

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

**IMPLANTAÇÃO DO NÍVEL 3 DO CMMI EM FÁBRICAS DE SOFTWARE:  
ESTUDO DE CASO**

*Bruna Scalzitti Biazzì*

**TCC-EP-34-2013**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

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

## **IMPLANTAÇÃO DO NÍVEL 3 DO CMMI EM FÁBRICA DE SOFTWARE: ESTUDO DE CASO**

*Bruna Scalzitti Biazzi*

**TCC-EP-34-2013**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.  
Orientador(a): Prof.<sup>(a)</sup>: Dr. Edson Oliveira Junior

**Maringá - Paraná  
2013**

## **DEDICATÓRIA**

**Dedico este trabalho a minha família e a  
todos que torcem pelo meu sucesso.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a minha família por terem me proporcionado todas as oportunidades que tive até o momento em minha vida. Mãe e pai, obrigada por terem me guiado em mais essa etapa que se encerra com muita alegria! Agradeço aos meus irmãos pelo amor, dedicação e cumplicidade que temos uns com os outros.

Não posso deixar de agradecer ao quarteto (Tassia, Oliver, Mateus e Bruna), meus grandes amigos e minha segunda família durante esses cinco anos. Com certeza levaremos essa amizade para toda a vida.

Agradeço o apoio que tive do meu orientador, Edson O. Junior, que mesmo na correria, sempre teve tempo para dar bons conselhos e diretrizes para este trabalho.

Em especial, gostaria de deixar minha inteira gratidão pela família DB1, por abrirem as portas e terem confiado na minha capacidade em cuidar deste projeto de certificação. Muito obrigada a todos, minha vida nunca mais será a mesma depois desta experiência e dos irmãos que fiz lá dentro.

Obrigada a todos os meus amigos e familiares que de alguma maneira contribuíram com a minha caminhada e espero retribuir com muito empenho.

Obrigada UEM, obrigada Maringá!

*“A melhor maneira de nos prepararmos para o futuro é concentrar toda a imaginação e entusiasmo na execução perfeita do trabalho de hoje.”*

***Dale Carnegie***

## RESUMO

Empresas que desenvolvem software estão seguindo práticas de reengenharia dos processos de negócio para elevar a maturidade de sua capacidade em desenvolver software. O objetivo principal dessas organizações é aumentar a efetividade e eficiência dos softwares desenvolvidos para apoiar as necessidades dos clientes e dos mercados. Para alcançar este objetivo, as empresas que desenvolvem software devem ser mais produtivas, diminuir o retrabalho, aumentar a qualidade dos produtos de software, diminuir o esforço e custo dos projetos, e lidar com demandas críticas relacionadas ao tempo de lançamento de produtos comerciais. Neste contexto, diversos modelos e normas internacionais de qualidade de software foram definidos para atender as necessidades das empresas em melhoria de processos de software. Baseado nestes modelos e normas foi definido o CMMI – *Capability Maturity Model Integration*.

Dentro deste tema, este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso referente à certificação do CMMI Nível 3 numa fábrica de software de porte médio, situada em Maringá, denominada DB1 Informática. O projeto de certificação contou com uma equipe de oito pessoas internas e uma consultoria externa. Este estudo de caso também apresenta informações sobre as lições aprendidas, dificuldades e benefícios, e percepção dos envolvidos, objetivando, ao final, colaborar de alguma forma para a implantação deste modelo em outras empresas.

**Palavras-chave:** CMMI; nível 3; modelo de maturidade de processos; melhoria em processos de desenvolvimento de software; software.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>X</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	13
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	13
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	14
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	14
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
2.1 CMMI.....	16
2.2 HISTÓRICO CMMI.....	16
2.3 VISÃO CMMI .....	19
2.4 COMPONENTES DO MODELO .....	20
2.5 REPRESENTAÇÕES DO MODELO.....	21
2.5.1 <i>Representação Estagiada</i> .....	22
2.5.2 <i>Representação Contínua</i> .....	24
2.6 ÁREAS DE PROCESSO CMMI-DEV .....	25
2.7 O NÍVEL 3 .....	27
<b>3. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>28</b>
3.1 METODOLOGIA .....	28
3.2 CONTEXTO DA EMPRESA .....	29
3.3 DB1 AD-HOC .....	34
3.4 DB1 NÍVEL 2.....	35
3.4.1 <i>Benefícios trazidos pelo nível 2</i> .....	39
3.5 DB1 PÓS NÍVEL 2.....	41
3.6 DB1 E A INICIATIVA DE IR PARA O NÍVEL 3.....	42
3.7 DB1 NÍVEL 3.....	44
3.7.1 <i>Cronograma da Implantação</i> .....	46
3.7.2 <i>Implantação do nível 3</i> .....	47
3.7.2.1 Problemas enfrentados e fatores de sucesso .....	51
3.7.2.2 Benefícios, Resultados e Lições Aprendidas.....	54
3.7.2.3 Entrevista com os envolvidos.....	57
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>60</b>
4.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	61
4.2 TRABALHOS FUTURO.....	61
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 COMPONENTES DO MODELO CMMI .....	21
FIGURA 2 REPRESENTAÇÃO DO MODELO. FONTE: MARÇAL(2009) .....	22
FIGURA 3 ORGANOGRAMA DB1 .....	30
FIGURA 4 HISTÓRICO NA BUSCA PELA EXCELÊNCIA .....	32
FIGURA 5 PROCESSO FÁBRICA DE SOFTWARE - CICLO DE VIDA DB1 .....	33
FIGURA 6 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE – AD HOC .....	34
FIGURA 7 ETAPAS IMPLANTAÇÃO NÍVEL 2.....	37
FIGURA 8 DIVISÃO DO ESFORÇO GASTO DA CONSULTORIA .....	38
FIGURA 9 1.1 ÍNDICE DE NOVAS FUNCIONALIDADES X RETRABALHO X TREINAMENTO.....	40
FIGURA 10 CRESCIMENTO DE RECURSOS .....	42
FIGURA 12 ORGANOGRAMA SEPG .....	44
FIGURA 13 FASES IMPLANTAÇÃO NÍVEL 3.....	46
FIGURA 14 HORAS INTERNAS COM A CERTIFICAÇÃO.....	51
FIGURA 15 ÍNDICE DE NOVA FUNCIONALIDADE X RETRABALHO .....	54
FIGURA 16 PARTICIPAÇÃO EM SUGESTÕES DE MELHORIA.....	55
FIGURA 17 ORIGEM DAS MELHORIAS TRABALHADAS PELO SEPG.....	59

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 ESFORÇO GASTO INTERNO .....	39
TABELA 2 CRONOGRAMA CERTIFICAÇÃO .....	46



## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 ÁREAS DE PROCESSO CMMI.....	26
QUADRO 2 EXPECTATIVAS PARA O NÍVEL 3.....	48
QUADRO 3 ARTEFATOS CRIADOS PARA O NÍVEL 3 .....	50
QUADRO 4 LIÇÕES APRENDIDAS DO PROJETO DE CERTIFICAÇÃO .....	56

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
MPS-BR	Melhoria de Processo do Software Brasileiro
SEI	<i>Software Engineer Institute</i>
SEPG	<i>Software Engineering Process Group</i>

## 1. INTRODUÇÃO

O mercado competitivo de software faz com que cada vez mais empresas valorizem a organização e eficiência no processo de produção. Focados neste cenário, encontraram como uma aliada a melhoria contínua, prática indispensável e inevitável para aqueles que além de resistirem à pressão externa procuram a eficiência interna. O processo de melhoria de qualidade de produtos e serviços é vital para todos os tipos empresas, e no ramo da informação não seria diferente.

Por todos esses motivos as empresas têm procurado padronizações e modelos de boas práticas que norteiam o caminho para o crescimento organizacional, garantindo que as informações sejam disseminadas, compreendidas, gerenciadas, praticadas e melhoradas por todos em caráter permanente.

Quando se alcança esta cultura na organização, tem-se uma empresa que possui níveis adequados de qualidade nos bens e serviços produzidos, podendo se utilizar desse diferencial em suas relações estratégicas e comerciais.

O CMMI eleva as empresas de um cenário caótico de desenvolvimento de projetos que obtém sucesso devido o esforço heroico das pessoas que dividem suas tarefas com o tempo de “apagar os incêndios” rotineiros, para um cenário controlado, de erros que não se repetem, de conhecimento adquirido fixado na empresa e de melhoria a cada ciclo do processo de desenvolvimento.

As organizações passam a ser avaliadas, comparando as práticas reais com aquelas que o modelo de maturidade e capacitação orienta realizar na empresa. Essas avaliações produzem um diagnóstico da organização que oferece uma base para as recomendações de melhoria contínua dos processos por elas utilizados.

O modelo CMMI não define como um processo deve ser implementado, mas prescreve a estrutura, termos de objetivos e graus de qualidade com que o trabalho deve ser realizado.

Fábricas de software muitas vezes adotam diferentes práticas de desenvolvimento, criando o que se costuma chamar de processos *ad hoc*. Infelizmente esses processos *ad hoc* costumam ser pouco controlados, não passíveis de repetição e altamente dependentes da capacidade individual de cada membro da equipe.

Desde a década de 1990, vários modelos de maturidade de processos vêm sendo propostos com o objetivo de auxiliar na melhoria da qualidade dos processos de software adotados pelas organizações. Entre eles podemos citar os modelos CMM, Spice – ISO/IEC 15504, CMMI e mais recentemente, no Brasil, o MPS-BR. Atualmente, as organizações que desenvolvem software estão atentas às necessidades da adoção de processos de desenvolvimento de software melhores definidos para sobrevivência e qualidade do produto. Processos de software formam a base para o controle gerencial de projetos de software e estabelece o conteúdo no qual os métodos técnicos são aplicados, os produtos de trabalho (modelos, documentos, dados, relatórios, formulários, etc.) são produzidos, os marcos são estabelecidos, a qualidade é assegurada e as modificações são adequadamente geridas (PRESSMAN, 2006).

O CMMI busca pelo planejamento e gerenciamento de projeto, em que os controles sobre os procedimentos, compromissos e atividades são bem fundamentados, sendo assim os requisitos são gerenciáveis e os processos utilizados no desenvolvimento do projeto são planejados, executados, medidos e controlados.

Para Marçal (2009, p.29):

O CMMI representa uma abordagem de melhoria de processos que provê elementos essenciais para um processo efetivo de desenvolvimento de software. Reúne melhores práticas que abrangem o desenvolvimento e manutenção, cobrindo o ciclo de vida de produto desde a sua concepção até a sua entrega e manutenção.

Os níveis de maturidade são usados no CMMI para descrever as soluções evolutivas, caminhos recomendados para as organizações que desejam melhorar seus processos para adquirir, desenvolver e entregar produtos e serviços. Níveis de maturidade fornecem uma plataforma de processos de melhoria em toda a sua organização a partir de um nível de maturidade 1 para o nível de maturidade 5.

Para chegar a um determinado nível, as práticas de melhoria no processo devem se alinhar com os objetivos estratégicos da organização. As organizações só evidenciam os benefícios de

alcançar um nível de experiência quando conseguem dar sentido e foco no ensino que o modelo prega, e não apenas em alcançar o nível em si. Quando o foco está em conseguir os objetivos de negócios durante os níveis de maturidade do CMMI, naturalmente resultará em melhoria e benefícios nos processos e produtos.

O modelo traz tantos benefícios, mas então quais são os motivos que fazem as empresas a não adotarem ou de não chegarem até o último nível do modelo? A resposta a essa pergunta envolve fatores de estrutura, incentivo financeiro, maturidade, envolvimento da organização e o mais grave de todos, não encontrar sentido nas práticas das áreas de processo. O objetivo é mostrar as dificuldades e lições aprendidas de uma organização, mas também como esses problemas são mínimos em relação a quantidade de benefícios que são gerados.

### **1.1 Justificativa**

O presente trabalho propõe um estudo de caso da implantação do CMMI em uma fábrica de software, trazendo um histórico de evolução desde quando não sabiam o significado do modelo até a implantação do nível 3.

Com a realização deste trabalho, foi possível identificar quais foram os fatores críticos de sucesso, boas práticas alcançadas, e lições aprendidas com a institucionalização do nível 3, auxiliando na preparação de outras empresas que buscam ser aderentes ao modelo.

A motivação para escrever este trabalho é que poucos trabalhos anteriores trazem a abordagem do nível 3, apresentam a visão que a organização teve da implantação e os reais benefícios e dificuldades do grupo de implantação.

### **1.2 Definição e delimitação do problema**

De acordo com o SEI (*Software Engineering Institute*), o tempo médio para atingir o nível de maturidade 3 do modelo CMMI está entre 2 a 20 meses. Essa variabilidade de tempo é a consequência das dificuldades encontradas nas organizações para a institucionalização dos processos de acordo com as práticas genéricas e específicas. O estudo de caso teve foco no

levantamento e análise dos problemas que foram gerados após a implantação do nível 2 e as necessidades impactantes para a evolução ao nível de maturidade 3. Também de acordo com o SEI, os principais benefícios esperados com o uso do CMMI incluem:

- Diminuição dos custos;
- Excelente retorno sobre o investimento;
- Maior satisfação do cliente;
- Melhoria da produtividade;
- Melhoria da qualidade.

Neste trabalho, buscaram-se evidências em indicadores e entrevistas na organização, para certificar-se se realmente ocorreram esses benefícios.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Identificar os problemas e as mudanças de grande impacto na institucionalização dos processos para o nível de maturidade 3 no modelo CMMI-DEV 1.3 em uma fábrica de software.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar as dificuldades encontradas na implantação;
- Apoiar as empresas de nível 2, diminuindo o tempo de implantação;
- Analisar os fatores de sucesso da implantação;
- Levantar os benefícios gerados do nível 3;

### **1.4 Estrutura do Trabalho**

O Capítulo 1 introduz o tema abordado e apresenta a justificativa da realização do estudo, assim como os objetivos e contextualização geral do trabalho.

O Capítulo 2 apresenta a Revisão Bibliográfica, abordando os temas: CMMI, Histórico, Visão, Componentes, Representantes e Áreas de Processo do Modelo.

No Capítulo 3 é apresentado o desenvolvimento do trabalho, a descrição da empresa em estudo, o histórico da evolução, o método de implantação do modelo, as práticas executadas, os resultados da implantação, entrevista com os participantes e a análise dos produtos de trabalho como problemas, lições aprendidas, pontos de sucesso.

O Capítulo 4 aborda a conclusão do trabalho, discorrendo sobre as contribuições, limitações e propostas de melhoria.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 CMMI

CMMI (projeto do SEI – *Software Engineering Institute*) significa *Capability Maturity Model Integration* (Modelo Integrado de Maturidade de Capacidade) e é resultado da integração e evolução dos modelos: SW-CMM – *Capability Maturity Model*, SECM-EAI 731 – *System Engineering Capability Model*, e IPD-CMM – *Integrated Product Development CMM*. É um modelo alinhado com a norma ISO/IEC 15504 e é apresentado em duas representações: por estágio (como o CMM), e contínua (semelhante à ISO/IEC 15504).

O CMMI tem como objetivo ser um guia para melhorar os processos organizacionais e as habilidades em gerenciar o desenvolvimento, aquisição e manutenção de produtos e serviços. Organiza as práticas em uma estrutura que ajuda a organização estabelecer prioridades para melhoria e fornece um guia na implementação destas.

Quando se fala em CMM (de forma genérica, sem distinções) refere-se ao modelo a ser adotado para um programa de melhorias na abordagem de software.

### 2.2 Histórico CMMI

De acordo com o modelo CMMI-DEV, as empresas precisam oferecer produtos e serviços melhores, mais rápidos e mais baratos. Quando se trata de software temos também a variável tecnologia do século XXI, onde tudo muda muito rápido e o é diferencial hoje, não faz mais sentido amanhã (CMMI-DEV, 2010).

As organizações devem ser capazes de gerenciar e controlar seus processos de desenvolvimento e manutenção, envolvendo soluções empresariais que exigem uma abordagem integrada. Em essência, estas organizações são desenvolvedoras de produtos e serviços que necessitam de uma forma de gerenciamento para alcançar seus objetivos de negócios e se tornarem sustentáveis no mercado atual.



Os modelos de maturidade, padrões, metodologias e diretrizes existentes podem ajudar uma organização a melhorar a forma como ele faz negócios. No entanto, as abordagens de melhoria mais disponíveis se concentram em uma parte específica do negócio e não possuem a visão sistêmica para os problemas que a maioria das organizações se depara. Ao se concentrar em melhorar uma área da empresa, estes modelos têm, infelizmente, predisposição de apagar os incêndios e manter as barreiras que existem nas organizações.

*CMMI® for Development (CMMI-DEV)* fornece uma oportunidade para evitar ou eliminar estes incêndios e barreiras. Consiste nas melhores práticas que estruturam as atividades de desenvolvimento aplicadas aos produtos e serviços. Ele aborda práticas que cobrem o ciclo de vida do produto, desde a concepção até a entrega e manutenção. A ênfase é sobre o trabalho necessário para construir e manter o produto total. Contém 22 áreas de processo e dessas áreas, 16 são áreas de processo específicas, 1 é uma área de processo compartilhada, e 5 são áreas de processo específicas para desenvolvimento.

O CMMI é o mais recente modelo de maturidade para desenvolvimento de software criado pelo SEI (*Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University*), um dos maiores influenciadores em gestão de processos de software em todo o mundo.

A história é explicada antes mesmo do modelo receber o nome CMM, no livro “*CMMI or Agile: Why Not Embrace Both*”(Glazer,2008). O primeiro framework *Capability Maturity Model* foi publicado em 1989 por Watts Humphrey no livro *Managing the Software Process*. Alguns anos antes, o DoD (Departamento de Defesa dos Estados Unidos) efetuou um pedido de propostas para responder à soma excessiva de dinheiro que gastava em software que nunca era disponibilizado ou que era disponibilizado demasiado tarde e com pouca da funcionalidade esperada. A ideia deste pedido de propostas era criar o que conhecemos como *Software Engineering Institute (SEI)* na *Carnegie Mellon University*.

O Instituto juntou a visão do mundo universitário e da indústria para identificar e promover práticas que tenham dado provas práticas de sucesso nos esforços do DoD em termos de aquisição de software. O framework de boas práticas da Carnegie Mellon para responder aos problemas do DoD foi chamado por CMM. Se levar em consideração o espaço temporal em que

tudo isto aconteceu, observa-se que foi antes da Internet e de praticamente tudo o que está associado às suas tecnologias.

Os softwares eram criados a partir dos acordos contratuais entre o cliente e quem efetuava o desenvolvimento, deixando vulnerável a qualidade do produto. Os usuários não contribuía diretamente para o desenvolvimento do produto final antes da fase de teste em ambiente de utilização prática. Tudo se baseava na relação contratual, nos requisitos e nos *Standards* para disponibilizar o produto ao cliente.

Veja a passagem do livro *CMMI or Agile: Why Not Embrace Both* (Glazer, 2008), onde evidencia a escala de sucesso que o modelo tomou tendo que se adaptar a outras realidades:

No espaço de poucos anos, o CMM deu origem a vários outros modelos, desenvolvidos para responder às necessidades de projetos que não tinham nada a ver com o desenvolvimento de software. O CMM e as suas variantes também passaram a ser cada vez mais utilizados a nível internacional e pela indústria comercial. Como as organizações que tentavam adaptar mais de um modelo num dado projeto rapidamente se aperceberam dos desafios inerentes a esse propósito, pediram ao SEI que consolidasse os vários CMMs num só modelo. Foi assim que surgiu o CMMI em 1998, criado por uma equipe constituída por representantes da indústria, governo e SEI.

As variantes do CMM é composta pelos seguintes modelos:

- Systems Engineering Capability Maturity Model (SE-CMM)
- Software Acquisition Capability Maturity Model (SA-CMM)
- Integrated Product Development Capability Maturity Model (IPD-CMM)
- Systems Engineering Capability Assessment Model (SECAM)
- System Engineering Capability Model (SECM)

Apesar do CMM para Software ser o percurso da família CMM, todos os modelos citados são baseados em muitos anos de estudo anteriores em qualidade e melhoria de processos.

Como parte da missão de transição de tecnologias maduras para a comunidade de software, o SEI transferiu, neste ano de 2013, os produtos e atividades relacionadas ao CMMI para o novo CMMI Institute, uma subsidiária controlada 100% pela Carnegie Innovations, empresa de comercialização tecnológica da Universidade Carnegie Mellon. O CMMI Institute conduzirá as certificações e treinamentos CMMI, aulas e conferências com os patrocinadores, e proverá informações sobre o modelo de melhoria de processo CMMI e avaliações.

### 2.3 Visão CMMI

Segundo Pressman (2006), O CMMI é um metamodelo de processo. Colocando no papel as características de processo que devem existir quando uma organização quer estabelecer um processo de software completo. A questão que tem sido debatida por mais de uma década é: O CMMI exagera? Como a maioria das coisas na vida (e em softwares), a resposta não é um simples sim ou não.

O espírito do CMMI de organização, gerenciamento e melhoria deve ser adotado, mas as empresas precisam avaliar o risco de supersimplificar ou inchar os processos devido o modelo. O foco são as reais necessidades dos envolvidos no projeto e a qualidade do produto final, pontos inquestionáveis independente do modelo ou estratégia adotada pela empresa.

O CMMI é uma realização significativa em engenharia de software. Ele fornece uma discussão abrangente das atividades e ações que devem estar presentes quando uma organização constrói um software de computador (PRESSMAN, 2006).

Para Sommerville (2003), no CMMI a melhoria de processos é baseada em alcançar um conjunto de metas denominadas boas práticas de engenharia de software e descrever, analisar e controlar os práticas utilizados para alcançar esses objetivos. O modelo CMMI inclui práticas que podem ser usadas, mas não são obrigatórias utilizá-las.

Paulk (2002) afirma que os ativos cruciais para a construção da capacidade de uma organização são os modelos e normas para controle de qualidade e melhoria dos processos e evidencia que somente 16% dos projetos de software são completados dentro do tempo e orçamento planejados.

Kasse (2004) afirma que o CMMI foi desenvolvido para proporcionar um único modelo a ser usado por organizações que englobam o processo de melhoria para toda a empresa. Ele fornece a orientação necessária para a integração de sistemas e atividades de desenvolvimento de software. Ele suporta a coordenação de atividades multidisciplinares que são ou podem ser necessárias

para construir com sucesso um projeto. Além disso, está a ser descoberto que estes processos baseados em CMMI podem ser traduzidos em processos de negócios para outros departamentos organizacionais, tais como recursos humanos, finanças, marketing, serviços de informática e gestão de contratos.

Chrissis (2003) define o CMMI como as melhores práticas que endereçam o desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços cobrindo o ciclo de vida do produto da concepção até a entrega e manutenção. Afirma ainda que o CMMI oferece uma solução abrangente para o desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços por ser “composto de corpos de conhecimento essenciais no desenvolvimento de produtos, que eram tratados em separado no passado como a engenharia de software, a engenharia de sistemas e aquisições”.

## **2.4 Componentes do Modelo**

O modelo contém áreas de processos, descrição de arquitetura e descrição dos objetivos e práticas específicas de cada área de processo, descrição dos objetivos e práticas genéricas, que são comuns a todas as áreas de processos. Em todo o modelo temos 25 áreas de processos e 186 práticas específicas.

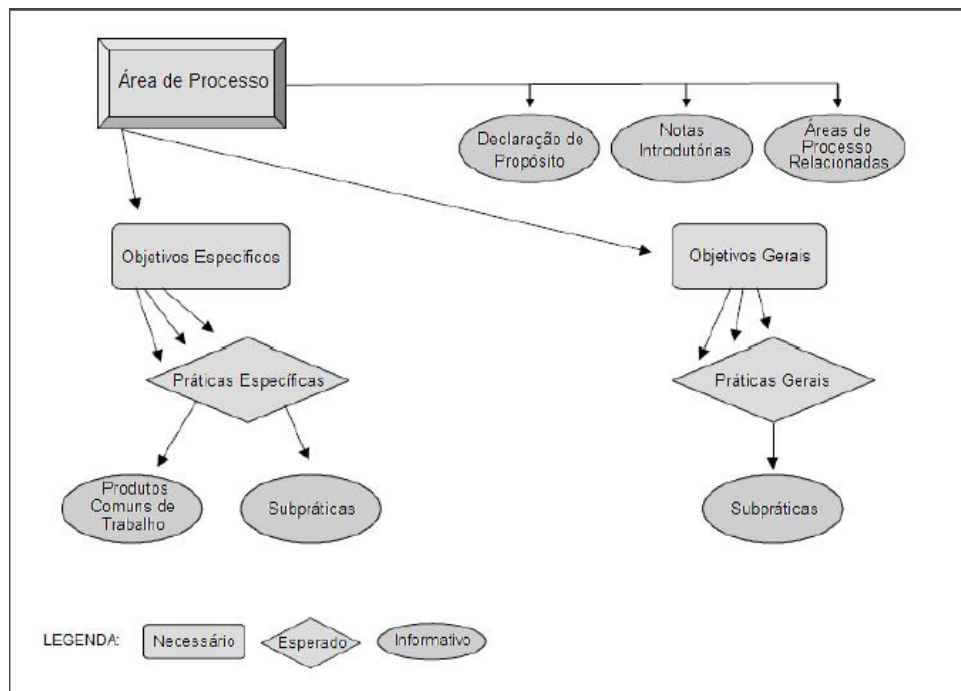
Todos esses componentes servem como auxílio para entendimento da área de processo e para apoio nas relações entre as outras práticas.

Cada Área de Processo contém 10 tipos de componentes:

- Nome da Área de Processo
- Objetivo Específico
- Nota introdutória
- Declaração de Propósito
- Áreas de Processo relacionadas
- Práticas Específicas
- Objetivos Gerais
- Práticas Gerais
- Subpráticas

- Produtos comuns de trabalho

Veja a estrutura dos componentes na Figura 1:



**Figura 1 Componentes do Modelo CMMI**

## 2.5 Representações do Modelo

O modelo CMMI possui duas representações, que são fruto da integração dos modelos originais e se apoiam nas mesmas áreas de processos. Estas representações são denominadas, Estagiada e Contínua. Na Figura 2 está contemplando a visão das duas representações em relação a capacidade por área de processo e maturidade:

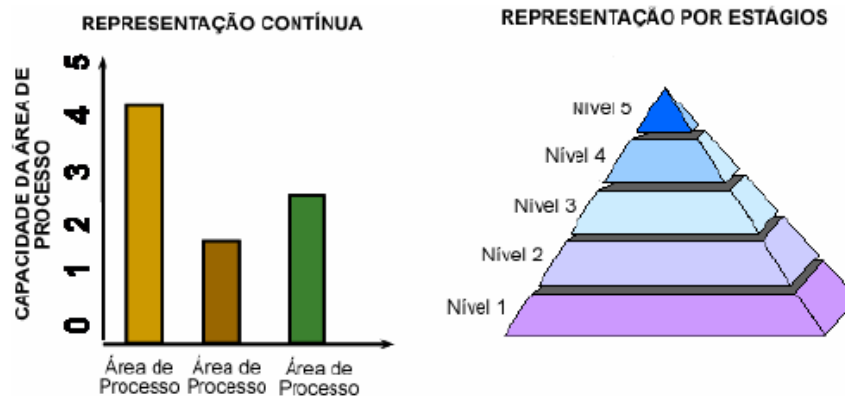


Figura 2 Representação do Modelo. Fonte: MARÇAL(2009)

### 2.5.1 Representação Estagiada

O modelo CMMI se definido por meio de cinco níveis de maturidade, e este faz a equivalência com o nível de capacitação dos processos na organização. Na representação por estágios para a organização receber a certificação de um nível de maturidade é porque ela atendeu todas as áreas de processos existentes naquele nível.

Os cinco níveis são:

**1-Inicial:** O processo é considerado como "ad hoc", significa um cenário caótico. O processo que a empresa adota é obscuro, sem maior especificação e detalhe, onde apenas as entradas e saídas são vistas com clareza. O sucesso do projeto está diretamente ligado as pessoas que estão executando-o, e o conhecimento adquirido ficam apenas com aquelas pessoas naquele momento.

As organizações presentes neste nível não possuem um desenvolvimento estável, tudo depende de como os problemas foram tratados naquele momento, a capacidade de decisão do papel e experiência.

Neste nível é comum o estouro de custos e tempo, e o processo que estava sendo utilizado é com frequência abandonado. O grande problema enfrentado pela organização nesse nível é gerencial e não técnico.

**2-Gerenciado:** Se ganha à capacidade de repetir o bom resultado, as melhorias do processo estão focadas para o projeto, a prioridade nesse momento é aprender como planejar, gerenciar e ter

sucesso no projeto. Há o controle sobre os procedimentos, compromisso e as atividades estão bem fundamentadas, ou seja o projeto realiza gerenciamento nos requisitos e todos os processos são planejados, executados, medidos e controlados. Mesmo sem a visão organizacional, o processo está disciplinado e tem-se a garantia que em tempo de crise ele continuará a ser seguido e são estabelecidos compromissos entre os *stakeholders* relevantes e revisados quando necessário, no fim obtemos um produto que vai de acordo com os requisitos, padrões e objetivos especificados e acordados com os clientes.

**3-Definido:** A principal característica deste nível é que o processo se torna definido e satisfatoriamente entendido, sendo assim ele deixa de ser uma caixa preta e passa a ser aberta a compreensão de todos. A organização neste nível estabelece todas as metas das áreas de processo encontradas nos níveis 2 e 3, os processos são bem definidos e compreendidos, descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos. O conjunto de processos-padrão são estabelecidos e melhorados com o tempo, depois de estabelecidos são adaptáveis ao conjunto de processos padrões de acordo com as diretrizes. Ainda são estabelecidos objetivos para os processos baseados no conjunto de processos padrão da organização. Neste nível também vamos encontrar inter-relacionamentos das atividades do processo e medidas detalhadas do processo, de seus produtos de trabalho e seus serviços.

**4-Quantitativamente Gerenciado:** Neste nível o processo é medido e controlado, sendo estabelecidas todas as metas específicas de processo listadas nos níveis 2, 3 e 4 e as metas genéricas listadas nos níveis 2 e 3. Os subprocessos são selecionados e logo em seguida começam a ser controlados por técnicas quantitativas e estatísticas. São utilizados objetivos quantitativos para medir o desempenho da qualidade e do processo, os objetivos são reflexos das necessidades dos clientes, partes interessadas, organização, usuários finais e desenvolvedores. Com o resultado das análises são diagnosticados pontos possíveis de variações onde é criada ações preventivas e corretivas, sendo estas aproveitadas para a melhoria do processo e adicionadas às experiências da organização.

**5-Otimizado:** A característica deste nível é a busca pela melhoria contínua, vão ser estabelecidas todas as metas específicas das áreas de processo listadas pelos níveis 2, 3, 4 e 5 e as metas genéricas listadas nos níveis 2 e 3. Toda organização busca pela melhoria contínua e os processos são continuamente passados por análises quantitativas que avaliam causas comuns de

variações no processo, sendo as causas identificadas são usadas ações preventivas e as lições são aprendidas pela organização. A melhoria contínua depende do comprometimento de todos.

### 2.5.2 Representação Contínua

Segundo o Modelo, a representação Contínua possui níveis por área de processo, ou seja, a avaliação é feita de forma independente entre as áreas de processos.

Utilizando esta forma de avaliação, a empresa tem mais flexibilidade, pois a escolha de qual área de processo será avaliada e melhorada é definida levando em consideração os objetivos de negócio da organização. Além disso, é possível se fazer comparações intra e interorganizações em relação a uma determinada área de processo ou ainda fazer uma comparação de resultados por equivalência.

Cada processo tem o seu próprio nível de capacidade. Indo do nível de capacidade 0 até o 5. Com isso, uma organização pode, inclusive, trabalhar algumas áreas mais do que outras de acordo com a estratégia da empresa. O que determina os níveis de capacidade dos processos são as metas genéricas. Para um processo alcançar o nível de capacidade 1, o processo deve satisfazer a meta genérica 1. Para alcançar o nível de capacidade 2, este deve atender a meta genérica 1 e 2. Existem 5 metas genéricas, uma para cada nível de capacidade.

Existem 6 (seis) níveis de capacidade, que são acumulativos. Um processo em nível mais alto exige a satisfação dos níveis a baixos. Os níveis são:

**0-Incompleto:** Processo que não é executado ou é executado parcialmente. Talvez a organização nem tenha conhecimento da necessidade do processo em questão.

**1-Executado:** O processo satisfaz às metas específicas da área de processo.

**2-Gerenciado:** O processo é executado (nível 1) e planejado de acordo com cada projeto. Neste caso, o processo é planejado e executado de formas diferentes em projetos diferentes, não existe um padrão institucionalizado.



**3-Definido:** O processo é adaptado a partir do padrão da organização. O processo segue um padrão, independentemente do projeto.

**4-Gerenciado** Quantitativamente: Processos controlados por meio de técnicas estatísticas. Controle matemático das variações do processo. Sem um padrão institucional, não seria possível fazer medições porque os processos poderiam variar muito de um projeto para outro.

**5-Em otimização:** Melhoria contínua a partir do entendimento das variações medidas no nível 4.

## 2.6 Áreas de Processo CMMI-DEV

Segundo o modelo (CMMI,2010), área de processo reúne "um conjunto de melhores práticas relacionadas a uma área que, quando implementadas, satisfazem a um conjunto de metas consideradas importantes para realizar melhorias significativas naquela área".

Cada área de processo possui metas a serem cumpridas para atingir seu objetivo principal. Existem dois tipos de metas:

- Metas Específicas: características específicas e obrigatórias para a implementação de uma área de processo;
- Metas Genéricas: características comuns a todas as áreas de processo garantem que, além de aprimorado, o processo foi devidamente institucionalizado;

Práticas são atividades necessárias para atingir as metas de áreas de processo; cada prática é relacionada a uma única meta (KULPA;JOHNSON, 2008). As práticas funcionam como componentes esperados de uma área de processo, classificadas em dois tipos:

- Práticas específicas: atividades relacionadas à metas específicas;
- Práticas genéricas: atividades relacionadas à metas genéricas.

O Quadro 1 relaciona as áreas de processo por nível de maturidade do modelo CMMI:

Nível de Maturidade	Áreas de Processo
5 - Otimizado	Desenvolvimento e Inovação Organizacional Resolução e Análise da Causa
4 - Quantitativamente Gerenciado	Desempenho do Processo Organizacional Gerenciamento Quantitativo do Projeto
3 - Definido	Desenvolvimento de Requisito Solução Técnica Integração do Produto Verificação Validação Gestão Integrada de Projetos Gerência de Riscos Foco no Processo Organizacional Definição do Processo Organizacional Treinamento Organizacional Tomada de Decisão
2 - Gerenciado	Monitoramento e Controle do Projeto Planejamento do Projeto Gerencia de Requisito Garantia de Qualidade Aquisição Gerência de Configuração Medição e Análise
1 - Inicial	Não possui práticas específicas

**Quadro 1 Áreas de Processo CMMI**

As áreas de processos se dividem em 4 categorias(CMMI, 2010):

- **Gestão de processos:** concentra as áreas relacionadas aos projetos, associados à definição, ao planejamento, à implementação, ao monitoramento, ao controle, a medição e à melhoria do processo. Essas áreas fornecem à organização a capacidade de documentar e disponibilizar as melhores práticas, lições aprendidas e ativos de processo.
- **Gestão de projetos:** abrange as atividades de gestão ligadas à planejamento, monitoramento e controle do projeto, atividades relacionadas ao estabelecimento e manutenção do plano de projeto e compromissos, verificação do progresso em relação ao plano estabelecido, adoção de ações corretivas e gestão de acordo com fornecedores.

- Engenharia: tratam de atividades de desenvolvimento e manutenção de variadas disciplinas da Engenharia, integrando os processos relacionados à diversas áreas da Engenharia em um único processo de desenvolvimento do produto, propondo uma estratégia de melhoria de processo orientada à produto.
- Suporte: possuem as atividades que apoiam o desenvolvimento e a manutenção do produto, tendo uma atenção nos processos que são utilizados no contexto de execução de outros processos.

### **2.7 O nível 3**

Sommerville (2003) define o nível 3 como focado no desenvolvimento e padronização de processos organizacionais. Cada projeto na organização define um processo de gestão a partir de um conjunto de processos organizacionais. As medidas de informação e processo são coletadas e utilizadas para futuras melhorias no processo.

Pressman (2006) evidencia que o nível 3 é quando todos os critérios do nível 2 foram alcançados. Além disso, o processo é feito sob medida para o projeto, de acordo com as diretrizes organizacionais e contribui com produtos de trabalho, medições e outras informações de aperfeiçoamento de processos.

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 Metodologia

No que se refere aos meios de investigação, a priori foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental, para aprofundar o conhecimento sobre o tema proposto. Gil (2002) classifica a pesquisa bibliográfica como aquela: “desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”, e descreve que a documental: “vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos de pesquisa”. Neste momento, é importante o estudo do modelo em si, onde se realiza a leitura de todas as práticas e, caso há a oportunidade, realiza o curso de Introdução ao Modelo CMMI-DEV 1.3.

Em relação aos dados da empresa, foi desenvolvida uma pesquisa de natureza exploratória, que segundo Gil (2002): “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” em uma fábrica de software, localizada em Maringá-PR. Essa pesquisa utilizou-se de atas de reunião com a consultoria, planos de ação do grupo de processos, indicadores estratégicos passados e *cases* de sucesso escritos pela área da qualidade.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, a estratégia utilizada segundo Gil (2002) será o estudo de caso, pois consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. Com isso, todo o acompanhamento durante a implantação foi essencial para que os fatos fossem transcritos para este trabalho e também foi realizado, com intuito de trazer outros pontos de vista, uma entrevista com 40 colaboradores que fizeram parte dos projetos avaliados. Esta entrevista foi feita no momento da auditoria do nível 3, onde todos responderam: “Para você, o que mais foi significativo durante a implantação do nível 3 do CMMI?”.

### **3.2 Contexto da Empresa**

A empresa é uma prestadora de serviços constituída como uma sociedade limitada, com capital fechado denominada DB1 Informática.

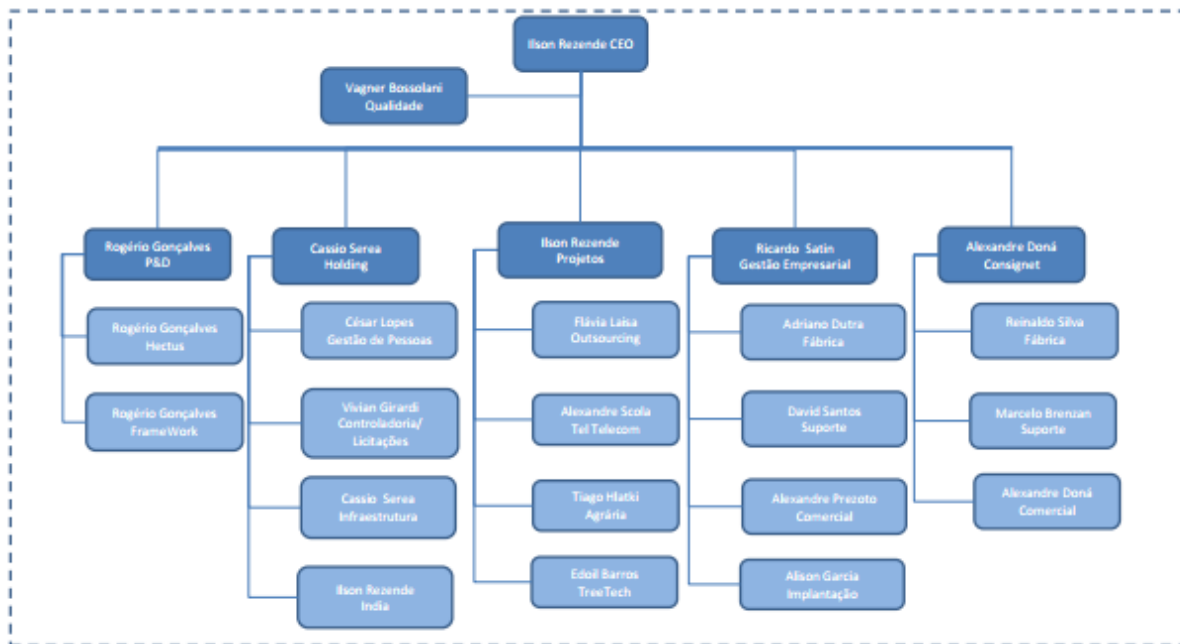
A constituição inicial da empresa foi em Outubro de 2000, com o nome de Seta Soluções em Informática Ltda. No ano de 2002, a empresa alterou o nome para DB1 informática Ltda e alterou-se o quadro societário também.

A DB1 é uma empresa de prestação de serviços de software, realizando o desenvolvimento de software em diversas plataformas, como Java, Delphi, Progress e .Net e outsourcing de aplicações para médias e grandes empresas.

Localizada em sede própria no município de Maringá, estado do Paraná, sendo seu escritório com 342 m<sup>2</sup>, com filial em Presidente Prudente – SP e em Hyderabad - Índia. O portfólio da empresa conta com 6 produtos e serviços, com 600 clientes em carteira sendo aproximadamente 26.000 usuários que direta ou indiretamente utilizam nosso sistema.

As principais expectativas e necessidade dos sócios estão em oferecer serviços com maior qualidade e que agregue valor ao negócio do cliente, ter rentabilidade e comprometimento de toda a equipe de colaboradores com a organização.

A composição da força de trabalho é de 3 diretores e 110 colaboradores, sendo 3 estagiários e 107 com vínculo empregatício. A divisão dessa força de trabalho está distribuída entre as diversas áreas e hierarquias da empresa, representadas no organograma da Figura 3. A empresa é dividida por unidades de negócio, onde cada unidade é responsável por seus custos e resultados.



**Figura 3 Organograma DB1**

Como principais fatores que diferenciam a DB1 dos concorrentes, pode-se citar: as certificações obtidas no nível 2 do CMMI, o 20º lugar na colocação no GPTW TI&Telecom e em 10º lugar no GPTW Paraná. A utilização de metodologias de desenvolvimento como PMI e Scrum, e os cases de sucesso em grandes empresas como GVT, Agrária, Batavo, Caiado Pneus, C.Vale, Agraria, Facholi e A.J.Rorato.

A conquista de clientes na região Sudeste é um desafio, principalmente na região de São Paulo, onde se concentram grandes empresas em um mercado com crescimento exponencial. Os maiores desafios encontrados são o acesso a novos clientes, principalmente os altos cargos de grandes empresas e o grande número de concorrentes.

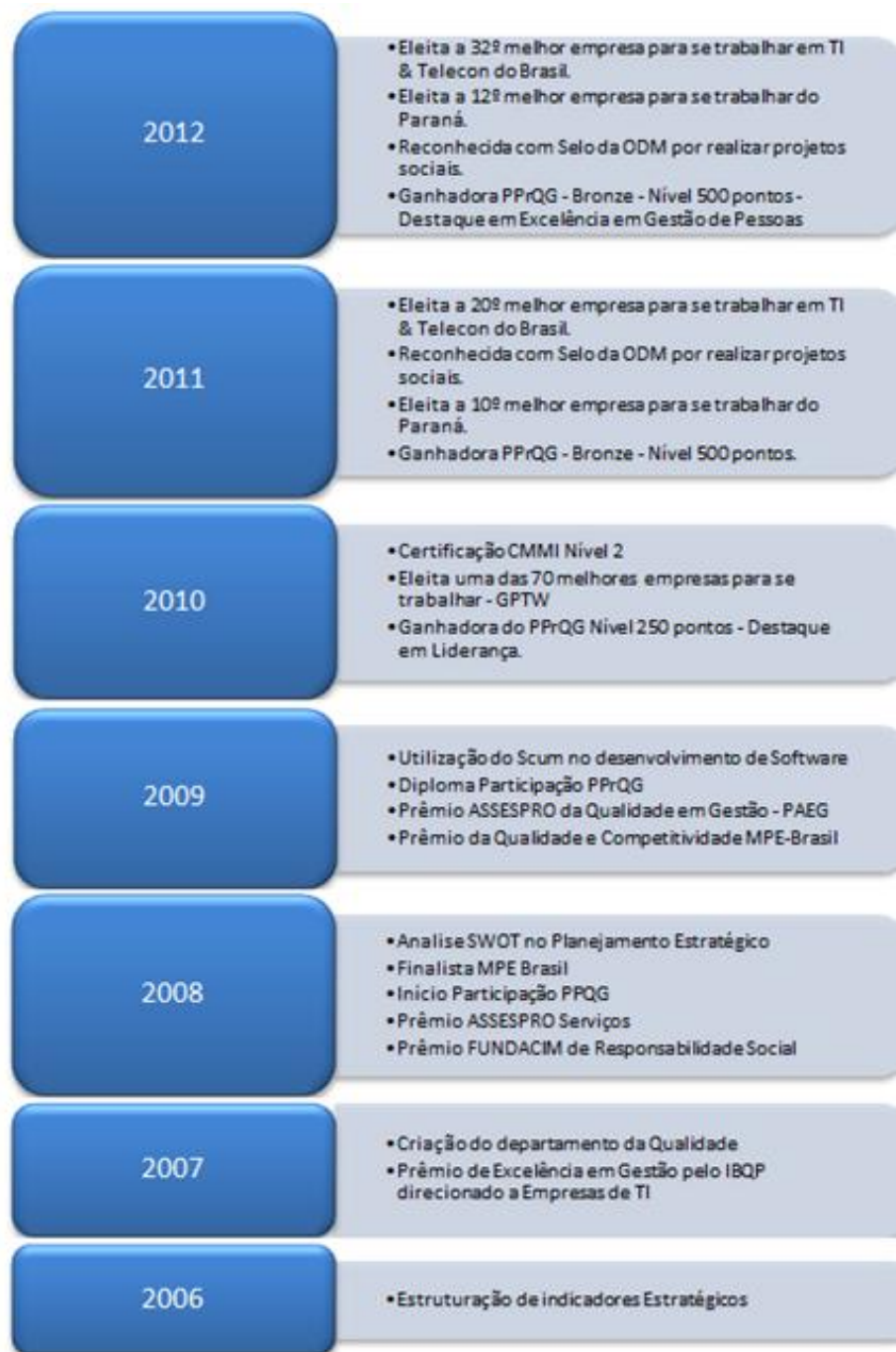
A falta de mão de obra qualificada no mercado de tecnologia da informação impacta diretamente a empresa, que sempre define estratégias para reter os profissionais, por meio, de práticas que aumentam a satisfação dos colaboradores quanto ao clima organizacional. E como estratégia, a DB1 sempre participa ativamente, muitas vezes liderando um movimento para fortalecer o setor de Maringá e região para proporcionar maior prosperidade para os colaboradores.

A expansão para o mercado internacional é uma busca da organização desde 2008, sendo a participação em feiras e eventos uma constante juntamente com a criação de parcerias. Outra

ação que vem sendo tomada são contratações de estrangeiros para trabalho na sede da DB1 na Índia e o intercâmbio de colaboradores brasileiros para a Índia. Crescimento e desenvolvimento da nova filial na Índia em 2011, conquistando novos fornecedores para prestação de serviço.

A DB1 desde 2011 possui a missão de “Empreender Soluções Globais” e a visão de “Ser um dos 10 maiores grupo de TI do Brasil Ebitda até 2020”. Estas duas diretrizes são os nortes de todas as atividades realizadas na empresa e pela busca constante à excelência dos produtos e serviços.

O histórico da busca pela excelência em Gestão pode ser observado através da Figura 4:



**Figura 4 Histórico na Busca pela Excelência**

Todo o processo de desenvolvimento de software da DB1 é gerenciado por projetos, com início e fim definidos, sendo que existem vários projetos sendo executados paralelamente. Apesar dos projetos serem diferentes, seguem as mesmas etapas. O ciclo de vida dos projetos e os relacionamentos com as outras áreas se encontram ilustrados na Figura 5:



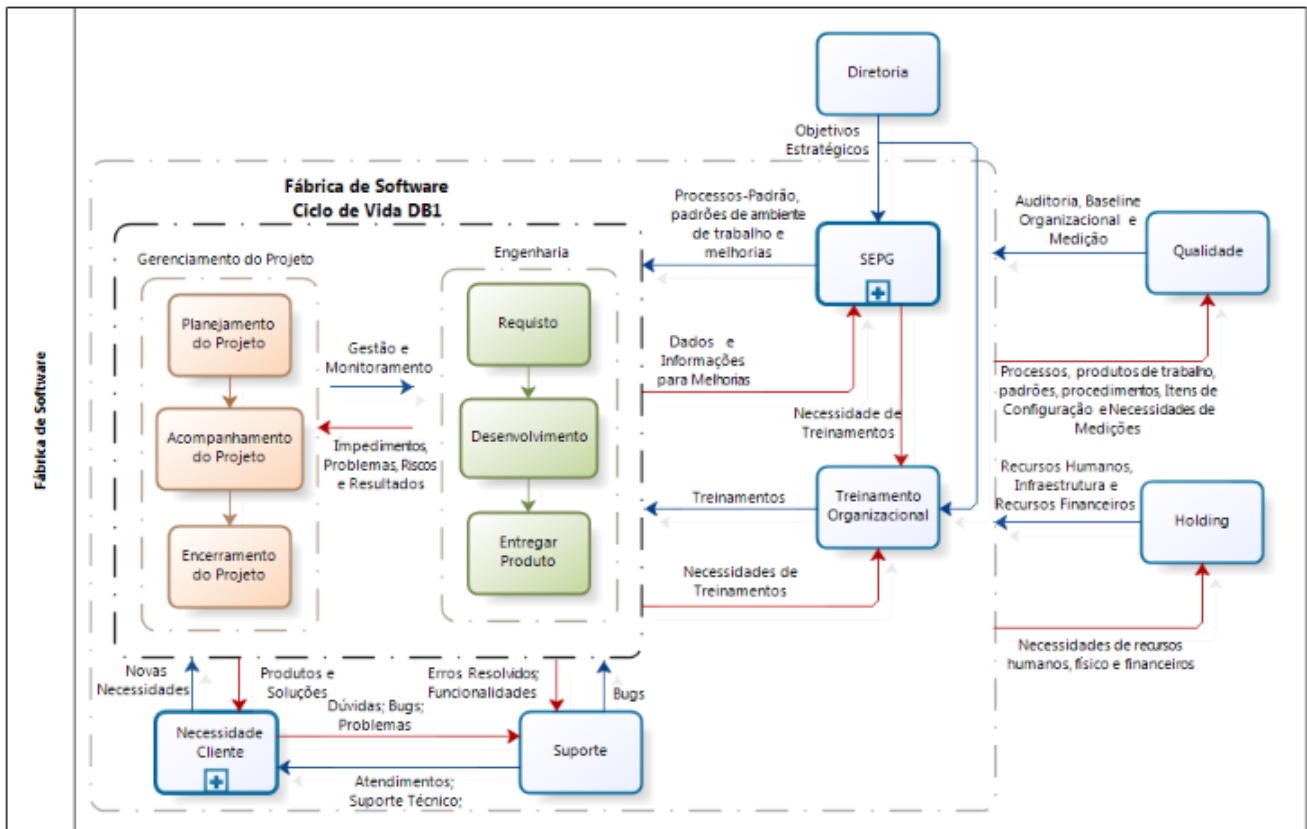


Figura 5 Processo Fábrica de Software - Ciclo de Vida DB1

Esta imagem mostra o relacionamento entre as áreas de apoio até chegar ao processo principal da fábrica de software. As setas em azul são os produtos gerados pela área e as setas em vermelhos são os insumos que as áreas relacionadas disponibilizam.

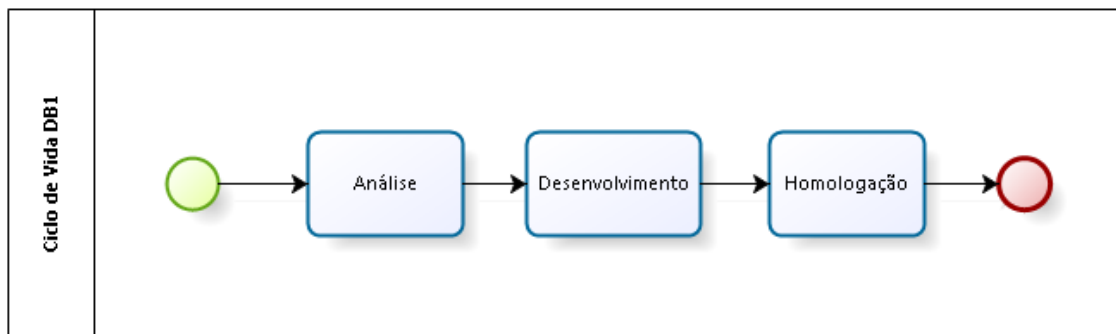
O ciclo de vida da fábrica acontece paralelamente entre: gerenciamento do projeto e engenharia. As duas áreas precisam se de um relacionamento efetivo para garantir a qualidade do produto final. Dentro delas, as etapas podem ser explicadas:

1. **Planejamento do Projeto:** abrange desde o contato inicial com o cliente até a reunião de abertura do projeto;
2. **Acompanhamento do Projeto:** Momento de realizar a gestão de riscos, reuniões de progresso, análise de indicadores, gestão das ações corretivas e alinhamento de expectativas dos *stakeholders*;
3. **Encerramento do Projeto:** Etapa final de encerramento de contrato e reunião de fechamento.
4. **Requisito:** Etapa de levantamento, escrita e aprovação dos requisitos pedidos pelo cliente;

5. **Desenvolvimento:** Fase de analisar tecnicamente e desenvolver o requisito. Também abrange a área de verificação do código-fonte e o teste unitário feito pelo programador;
6. **Entregar Produto:** Toda a seção de integração do produto, testes e validação com o cliente.

### 3.3 DB1 Ad-hoc

A DB1 contava com uma única equipe de Fabrica de Software compartilhada para os diversos produtos, basicamente dividida conforme apresentada na Figura 6, e as atividades eram segmentadas a partir do conhecimento dos colaboradores.



**Figura 6 Processo de Desenvolvimento de Software – Ad hoc**

O grande problema dessa arquitetura era a centralização do conhecimento e a demora em repassar as necessidades levantadas no cliente para serem desenvolvidas. E a maior barreira era a comunicação, que se limitava a documentos de requisitos escritos sem padrão e pouca informação sobre o cenário dos clientes.

Fora isto a empresa vinha desde 2008 procurando maneiras de como solucionar os problemas a baixo:

- Falta de processos claros e de acesso a todos os envolvidos.
- Problemas no relacionamento com o cliente, devido cada funcionário ter seus procedimentos e sua forma de relacionamento.
- Falta de padrão na hora de escrever o procedimento.
- Falta de uma pessoa responsável por cuidar dos documentos.
- Deficiência no controle dos responsáveis por cada atividade.

- A simples troca de um profissional desestabilizava toda uma cadeia de serviços, e mostrava a fragilidade de todo o modelo operacional que a organização está submetida.

A empresa contava com 70 funcionários no total (Apoio + Fábrica) e o cenário da época era o limite da sobrevivência, possuíam um bom índice de prospecção de clientes e ao mesmo tempo um alto índice de retrabalho no produto e problemas com a organização interna. Os líderes percebiam que o crescimento na carteira de clientes diminuiria a cada vez que a falta de qualidade fosse aparente para o mercado.

A partir deste caos, foi detectada a necessidade inicial de documentar os processos já existentes e os que ainda não existiam na empresa, além de organizá-los e centralizá-los em um único local. A melhoria começou com a importante criação do modelo padrão de Como escrever um procedimento, ele serviu como base para os envolvidos na hora de elaborar novos procedimentos e incentivou os colaboradores a escreverem o modo em como trabalhavam.

Era evidente o ponto crucial que a empresa se encontrava em precisar tomar a iniciativa de encontrar algum modelo que guiasse nesta melhoria de processos.

### **3.4 DB1 nível 2**

Durante o ano de 2009, a DB1 iniciou o processo de certificação do CMMI nível 2, que exigiu muito trabalho e comprometimento de toda a empresa com a busca da qualidade no desenvolvimento de software. O primeiro passo foi a contratação de uma consultoria para nortear a empresa no que deveria ser feito para o alcance na aderência ao modelo.

O desafio inicial foi encarar a implantação do Modelo CMMI como uma forma efetiva de melhorar os processos de trabalho, e não somente como uma estratégia de marketing, até porque, pensar somente como marketing poderia tirar a visão dos colaboradores que efetivamente trabalharam nas definições do processo sobre o principal objetivo do CMMI, o que poderia ter deixado o foco somente em cumprir as exigências mínimas do modelo, poderia causar maiores custos no processo de desenvolvimento, sem grandes retornos.

O reconhecimento pelos clientes não era a prioridade no momento, a DB1 necessitava de uma ajuda eficaz em seus processos, para continuar crescendo sem consequências negativas no mercado.

O envolvimento e comprometimento da Alta Direção da DB1, tanto na parte de recursos necessários para a implantação como no acompanhamento dos trabalhos, foi um grande ponto positivo. Sem esse envolvimento, a maioria dos colaboradores deixaria o processo em segundo plano, diante dos problemas e outras atribuições do dia a dia, podendo inviabilizar o processo, torná-lo mais demorado ou menos efetivo.

Outro ponto importante foi o reconhecimento da Alta Direção para com as pessoas envolvidas no processo de implantação, motivando-as e gerando comprometimento com o processo.

A metodologia do CMMI não determina como os processos devem ser implantados dentro das empresas, define apenas quais os processos precisam ser implantados e as empresas possuem autonomia para definir como os processos serão implantados na empresa. Dessa forma, a criação do SEPG (*Software Engineering Process Group*), grupo que define, mantém e acompanha o processo da empresa, conseguiu-se obter grandes resultados na definição de como implantar os processos e no modelo do CMMI.

Esse grupo é formado por um representante de cada área de processo envolvida no CMMI, dando autonomia para decidirem alterações no processo, sendo envolvida a Alta Direção para os processos mais importantes da empresa. É importante ressaltar, que mesmo com o SEPG criado, um ponto importante foi à institucionalização do processo, saber como colocar o processo dentro da cultura da organização.

Um das principais aquisições com a institucionalização do processo é que os colaboradores não sabem somente o que precisam fazer, mas entendem os motivos e benefícios do processo, ou seja, não possuem a visão de que o processo é algo imposto por um pequeno grupo de pessoas da empresa, e sim que eles podem participar.

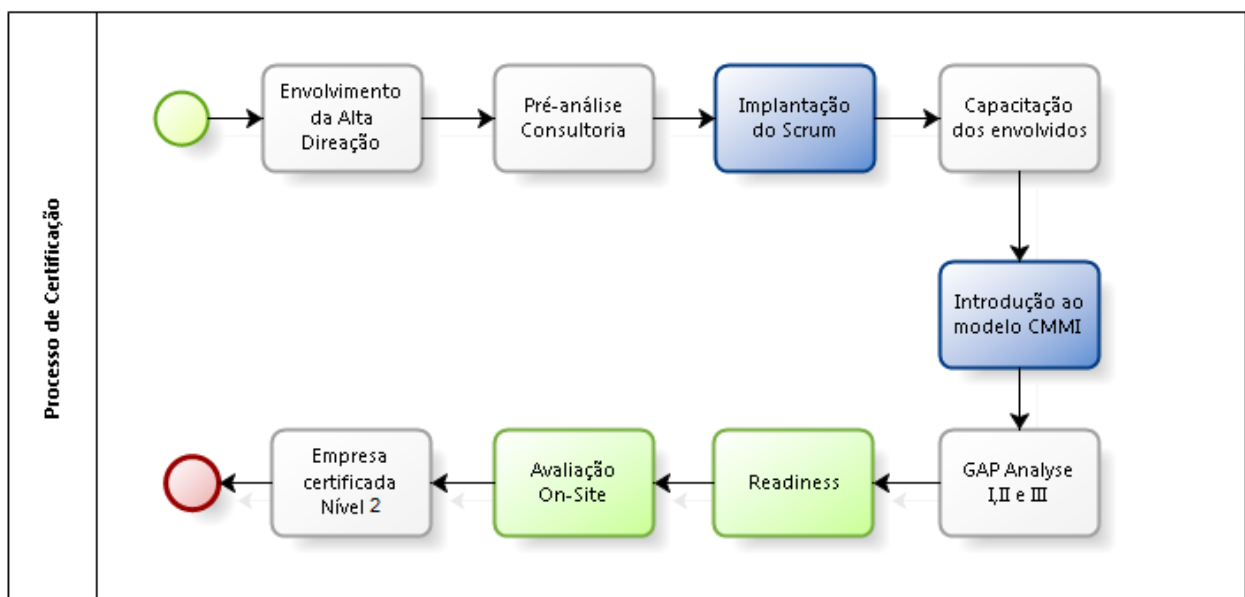
A comunicação para os colaboradores foi também algo investido, utilizou-se de e-mail, jornais eletrônicos e impressos, cartazes, quadros para as equipes, intranet e reuniões presenciais, definição de brindes para participação das equipes, entre outros.

A palavra que definiu a Qualidade nesta fase foi “estruturação”, o resultado final foi a criação de auditorias periódicas dos processos definidos e manutenção do processo conforme as decisões do SEPG.

Para os colaboradores, o CMMI trouxe alguns benefícios, como um melhor gerenciamento e acompanhamento de treinamentos e um processo mais definido, permitindo assimilar mais rápido o processo e acelerar a evolução dentro da empresa, além da criação de um canal específico (SEPG) para sugestão de melhorias no processo.

Alguns colaboradores foram convidados a participar de parte da criação dos processos. Eles aproveitaram a oportunidade para agregar valor à empresa e mostrar que são capazes de não somente definir o processo, mas também ajudar na disseminação e institucionalização do mesmo.

Ao longo de todos os desafios e atividades, o processo de certificação ocorreu em marcos, podendo ser visualizados na Figura 7:



**Figura 7 Etapas Implantação Nível 2**

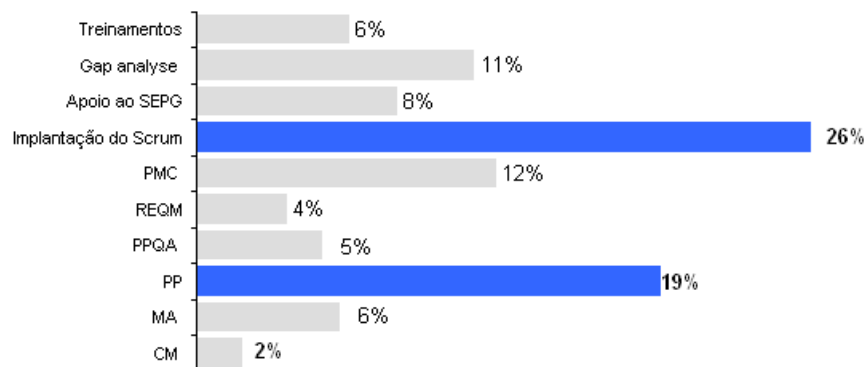
Todas as etapas apresentadas nas caixas brancas representam os processos indiretos para a obtenção da certificação CMMI. A capacitação dos envolvidos e as mudanças no processo de trabalho foram itens que agregaram valor para toda a organização, gerando mais conhecimento e a melhoria contínua como parte integrante do cotidiano dos departamentos.

As duas etapas destacadas de verde, representam os processos necessários para a certificação oficial do CMMI. As etapas em azul foram as mudanças significativas para que o sucesso na certificação ocorresse. Pra a DB1 a meta era atingir o nível de maturidade 2 do modelo de desenvolvimento, estando aderente as 6 áreas.

O Scrum agiu na gestão da DB1 e modificou comportamentos. Surgiram novas lideranças, formaram-se equipes multifuncionais e o mais importante, a empresa aprendeu a pensar como uma equipe. Foi uma forma de melhorar a comunicação e maximizar a cooperação.

O time conseguiu visualizar estratégias e metas, criando vitórias de curto prazo. Os colaboradores ficaram mais motivados e comprometidos, com aumento da qualidade no desenvolvimento. As análises gerenciais passaram a ser parte integrante da rotina das equipes, dando visibilidade sobre o andamento das atividades e liberdade para que ações corretivas fossem tratadas e trabalhadas, envolvendo e sensibilizando os colaboradores para o cenário corporativo.

O projeto contou com mais de 270 horas de consultoria, a maioria delas realizada através de visitas dos consultores ou através de vídeo conferência. Na Figura 8, pode-se observar a divisão desses esforços:



**Figura 8** Divisão do esforço gasto da consultoria

A figura foi dividida entre treinamentos, auditorias, também chamadas de gap analyses, implantação do Scrum e implantação das áreas de nível 2:

- PMC: Planejamento e Controle do Projeto
- REQM: Gerenciamento de Requisito
- PPQA: Garantia da Qualidade
- PP: Planejamento do Projeto
- MA: Medição e Análise
- CM: Gerência de Configuração

O projeto teve duração de 14 meses aproximadamente, desde o início das primeiras reuniões para o planejamento do projeto, sendo realizadas juntamente com a consultoria nos meses de Dezembro de 2008 à Janeiro de 2009. Na Tabela 1 pode-se identificar a quantidade de horas gastas internamente para a implantação do nível 2.

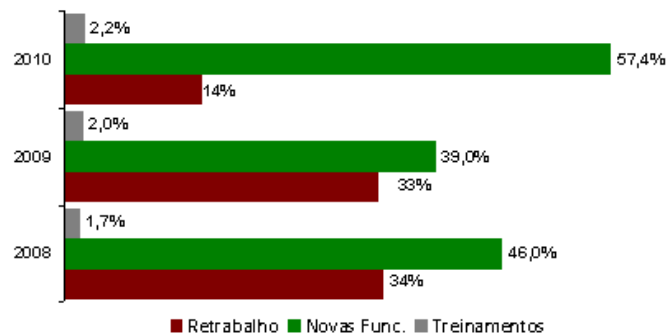
<b>Esforço gasto internamente</b>	
1º Semestre	168,93
2º Semestre	1756,2
5 Últimos meses	331,79
<b>Total de horas</b>	<b>2256,92</b>

**Tabela 1 Esforço gasto interno**

Além do investimento financeiro direcionado para o custo com consultoria e a certificação, foi levantado o custo interno dos colaboradores envolvidos com o SEPG ou mudanças advindas do modelo do CMMI. Foram gastas mais de 2.200 horas, o que representam R\$ 56.423,00 reais de investimento indireto para a certificação.

### **3.4.1 Benefícios trazidos pelo nível 2**

Retomando o problema crítico que a organização se encontrava do alto índice de retrabalho no desenvolvimento de software, pode-se analisar através da Figura 9 que o objetivo foi alcançado pela organização. Passando de um índice de 34% desde o início do projeto para 14% de retrabalho.



**Figura 9 Índice de Novas Funcionalidades X Retrabalho X Treinamento**

Após a implantação do nível 2, toda a fábrica foi projetizada, trabalhando de uma forma eficaz com um conjunto de ferramentas para apoiá-los nos processos, com projetos fixos de um ou dois meses. Percebeu-se também o aumento do comprometimento do time com as entregas programadas nas “Sprints” e das correções de Não Conformidades encontradas pela nova auditoria da Qualidade.

A metodologia Scrum mudou de uma forma brusca o cotidiano da empresa que até as equipes de apoio compraram seus quadros e resolveram utilizar como apoio na organização das entregas semanais.

O aumento de treinamentos e visitas técnicas trouxeram capacitações em áreas jamais faladas, aumento de oportunidade de mobilidade entre departamentos e de formação de novos líderes. As pessoas começaram a entender a essência do trabalho e os impactos que os trabalhos delas possuíam em toda a cadeia de desenvolvimento.

A participação nos canais de melhoria iniciou de uma forma tímida, mas com mudanças expressivas tanto no Grupo de Processo (SEPG) quanto nas melhorias dos treinamentos através das Pesquisas de Satisfação.

A documentação de mudanças melhorou o controle dos produtos e expectativa do cliente, e trouxe a importância de realizar e registrar uma reunião. Os processos definidos agilizaram a comunicação entre a fábrica e o suporte, pois pessoas chaves ficaram responsáveis pela sincronia entre as duas áreas.



### 3.5 DB1 pós nível 2

Após a avaliação e certificação da DB1, em março de 2010, no nível de maturidade 2 ao modelo, a empresa saiu com um plano de ação estipulado pela consultoria com 29 pontos a serem executados. A lista a seguir é dos pontos críticos encontrados:

- Nem todas as pessoas tinham um papel definido e eram treinadas para desempenhar uma função nos projetos;
- Falta de comprometimento dos stakeholders com o plano de projeto;
- Falta de monitoramento das ações corretivas e melhorias estipuladas para os problemas encontrados nos projetos;
- Mesmo com auditoria nos projetos, o sistema ainda estava fragilizado, com não conformidades fora do prazo, resoluções não efetivas, falta de planejamento, sem auditorias externas verificando a área de PPQA e problemas de comunicação para a alta direção;
- Falta de registro de todos os treinamentos que estavam ocorrendo na empresa, devido a área de treinamento não ter uma pessoa específica para cuidar;
- Mudanças em documentos controlados no projeto sem uma solicitação de mudança formal ou análise de impacto.

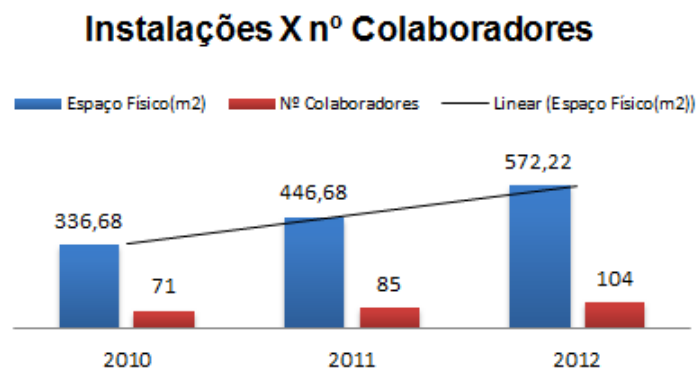
Através de uma entrevista informal com os líderes e colaboradores que participaram desta época, cerca de 10 pessoas, o sentimento foi o mesmo. Todos reconheceram o quanto foi importante para a sobrevivência da empresa a aderência ao modelo, foi a partir deste ponto que eles puderam reconhecer as fraquezas, as áreas que precisavam de um maior investimento e onde estavam os desperdícios e retrabalhos. Levantaram também que devido à falta de intimidade com o modelo, alguns processos ficaram inchados, utilizando em diversos momentos do projeto planilhas não integradas, que geravam qualidade, mas inferiam a produtividade.

Este é o problema mais comum que ocorre nas empresas em momento de implantação, pois elas ainda não têm claro em como aquele novo processo irá ajudar a organização de uma forma eficaz e fácil e acabam fazendo uma má interpretação, incluindo todos os produtos de trabalho sugeridos para que não haja riscos de uma não certificação.

O nível 2 é o grande início, mas ficar estabilizado nesta maturidade começa a deixar de fazer sentido o processo, pois as pessoas mudam, as necessidades são outras, a empresa cresce e o cliente evolui o seu nível de qualidade esperada.

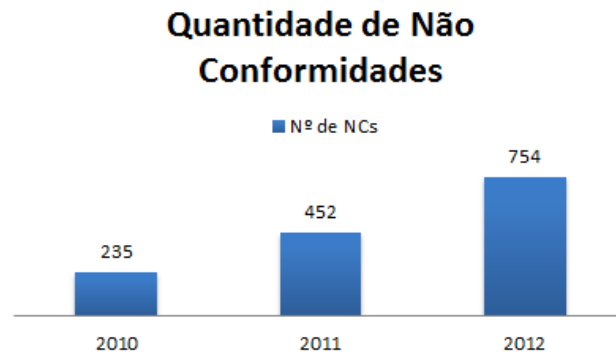
### 3.6 DB1 e a iniciativa de ir para o nível 3

Após dois anos passados da certificação, no início do ano de 2012, veio como um objetivo estratégico para a área da Qualidade implantar o nível 3 do CMMI na organização. Neste ano, a empresa contava com mais de 100 colaboradores, e com mais duas plantas, Presidente Prudente e Hyderabad. A Figura 10 mostra a evolução dos recursos neste período.



**Figura 10 Crescimento de Recursos**

Com novas pessoas e a saída das antigas pessoas chaves, a organização tomou outra identidade. Junto com isto, vieram também projetos de diferentes maneiras e tamanhos, clientes com outras visões e peculiaridades. E novamente a DB1 se via com processos que não atendiam suas necessidades. Uma evidência é a quantidade de Não conformidades nos períodos representados na Figura 11, os projetos não seguiam mais o estipulado, devido à realidade da empresa pedir uma inovação.



**Figura 11 Quantidade de Não Conformidades**

Novamente, a DB1 contratou a consultoria para iniciar o trabalho da implantação do nível 3, e para isso foi realizada uma varredura de como estava o nível 2 na empresa. O resultado que segue abaixo foi retirado da análise da Classe C:

- Falta de gerenciamento dos Riscos nos Projetos;
- Os Projetos de Produto não estavam sendo monitorados pela alta gerência;
- Não havia evidencias de que os problemas estavam sendo tratados até o fechamento;
- Documentos sendo alterados por qualquer pessoa no projeto pela falta de gestão de configuração;
- Guia de Medição e Análise que norteia os indicadores da empresa não estava mais condizendo com os indicadores que eram monitorados pelos líderes;
- *Baseline* de Projeto estava sendo utilizada de uma forma onerosa e errada;
- Falta de comprovação/validação das competências apontadas pelos colaboradores;
- Falta de planejamento dos projetos para a área de qualidade e gestão de configuração;

### 3.7 DB1 nível 3

A primeira ação para iniciar o trabalho da certificação foi a reestruturação do SEPG (*Software Engineering Process Group*) para ser o guardião e o responsável pela eficiência dos processos, apoiando na construção, envolvimento e divulgação das mudanças.

O grupo ficou caracterizado de acordo com o organograma representado na Figura 12. Foram criados seis *workteam* compostos por pessoas da empresa que desempenhavam a área em suas funções, e cada grupo de trabalho ficou responsável por uma ou mais áreas de processo do CMMI:

- Requisito: Desenvolvimento de Requisito (RD) e Gerenciamento de Requisito (REQM)
- Solução Técnica: Solução Técnica (TS)
- Verificação e Validação: Verificação (VER) e Validação (VAL)
- Gerência de Configuração e Integração: Integração do Produto (PI) e Gerência de Configuração (CM)
- Processos: Foco no Processo Organizacional (OPF), Definição do Processo Organizacional (OPD), Tomada de Decisão (DAR), Gestão de Risco (REQM), Garantia da Qualidade (PPQA), Gestão de Projeto Integrado (IPM) e Medição e Análise (MA)
- Treinamento Organizacional: Treinamento Organizacional (OT)

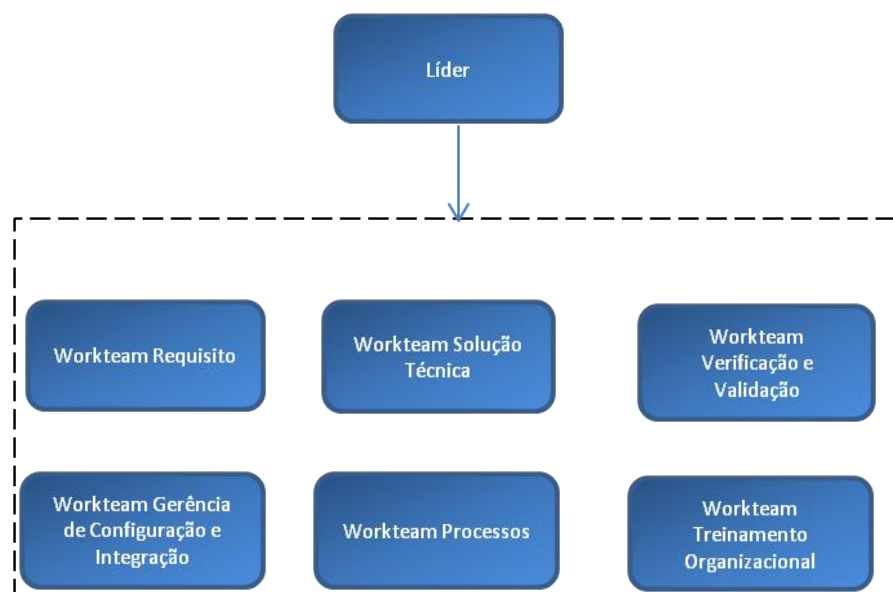


Figura 11 Organograma SEPG

A cada quinze dias, o representante de cada *workteam* (Grupo de Trabalho) foi responsável em participar da Reunião, levando os resultados conquistados e as próximas ações.

A primeira ação do Grupo de Processo (SEPG) foi revisar por inteiro o processo de Desenvolvimento de Software para estar aderente ao nível 3 do CMMI, que solucionasse os problemas da empresa e juntasse as melhores práticas de cada área da empresa (Produto e Projetos).

À medida que as definições eram feitas pelos grupos de trabalhos e aprovadas pelo SEPG, ocorria à comunicação para a empresa e implantação do processo. Com esse movimento, teve-se a percepção de bloqueio em algumas equipes e até aversão ao modelo.

O processo de saída do nível 2 até a entrada para o nível 3 demorou tempo suficiente para que a empresa crescesse, os processos parassem de fazer sentido, a quantidade de não conformidades aumentasse e as equipes chegassem a conclusão que todo esse movimento negativo era devido a burocratização do modelo CMMI. O que não era visto é que devido a estagnação da empresa pela melhoria contínua, os processos se tornaram burocráticos e ineficientes, trazendo insatisfações para todos que o desempenhavam.

A partir disso, o *workteam* de Treinamento Organizacional ficou responsável em realizar um treinamento inaugural e motivacional com uma dinâmica de grupo que pudesse evidenciar os benefícios de se ter padronização e melhoria contínua estruturada e planejada. Também trouxe a visão que o mercado possui em profissionais que trabalham em empresas certificadas. O treinamento trouxe mais leveza, comprometimento e participação na implantação do modelo nível 3.

A alta direção possuiu um papel essencial nesse processo, pois além da aprovação do projeto em si, mostrou uma posição clara de patrocinador, confirmando seu interesse no andamento e exigindo responsabilidade quando necessário.

O sucesso na implantação de um modelo depende de um bom planejamento, especialmente nos aspectos relacionados às pessoas, que precisam estar empenhadas com os novos desafios e comprometidas com as mudanças. Para tanto, são indispensáveis ações de institucionalização, treinamentos e participação ativa nos processos.

### 3.7.1 Cronograma da Implantação

O cronograma da avaliação foi montado previamente pela consultoria e reajustado conforme a percepção de maturidade da organização em relação às áreas de processo. A Tabela 2 mostra a evolução da implantação desde o início até o fim da implantação do modelo.

	Data Início	Data Término
<b>Planejamento do projeto</b>	01/03/2012	30/06/2012
<b>Reavaliar certificação nível 2 CMMI</b>	18/09/2012	19/09/2012
<b>Processos de engenharia (TS, VER, VAL, PI e RD)</b>	01/05/2012	31/07/2012
<b>Processos de apoio (OPF, OPD, OT e DAR)</b>	01/06/2012	31/10/2012
<b>Auditoria de PPQA</b>	01/07/2012	31/07/2012
<b>Processos de projetos (RSKM, IPM)</b>	01/09/2012	31/10/2012
<b>Gap Analysis (SCAMPI C)</b>	21/08/2012	22/08/2012
<b>Adequação dos projetos</b>	23/08/2012	30/09/2012
<b>Projetos de amostra para avaliação</b>	01/10/2012	30/11/2012
<b>Determinar quais projetos irão para avaliação</b>	01/09/2012	20/09/2012
<b>SCAMPI B</b>	26/11/2012	28/11/2012
<b>Adequação dos Projetos</b>	28/11/2012	01/07/2013
<b>SCAMPI A (Readiness)</b>	27/08/2013	30/08/2013
<b>Adequação dos Projetos</b>	02/09/2012	01/10/2013
<b>SCAMPI A (ON SITE)</b>	15/10/2013	24/10/2013

Tabela 2 Cronograma Certificação

Pode-se ver também, através da Figura 13, os grandes marcos da implantação.

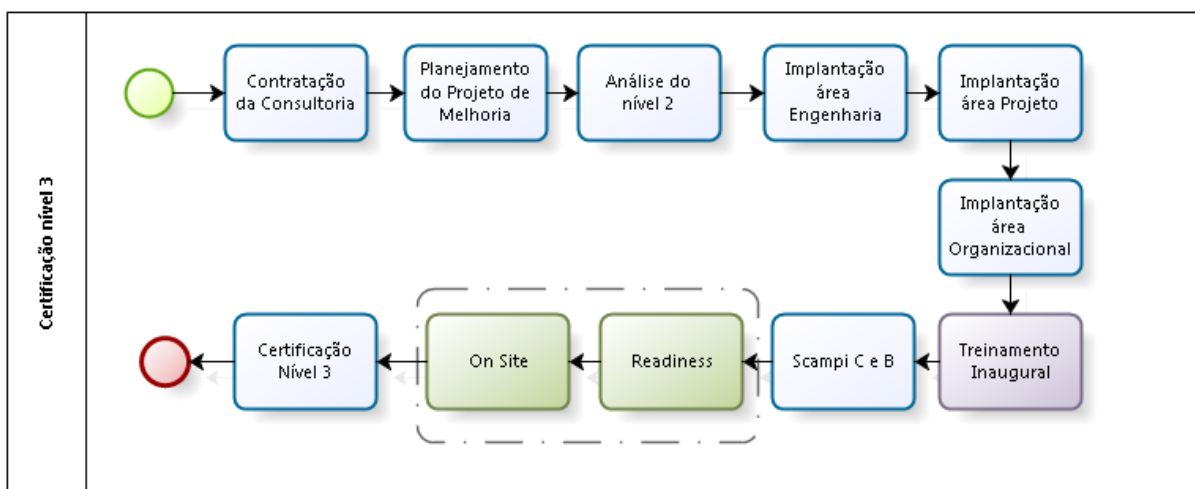


Figura 12 Fases Implantação nível 3

Estes marcos foram definidos pela consultoria, para apoiar a organização da implantação das áreas dentro da organização. A etapa em roxo foi adicionada para resolver o problema da falta de envolvimento da fábrica com a certificação. As duas etapas em verde foram os momentos de

avaliação do modelo pela consultoria. A soma do *Readiness* com o *On Site* é chamado de *Scampi A*. A empresa só pode ir para a avaliação oficial do *On Site*, se conquistar mais de 85% de aderência ao modelo na etapa do *Readiness*.

Em todos esses momentos, o projeto contou com o apoio do SEPG e com um recurso integral da Qualidade para priorizar, construir, envolver e treinar os envolvidos por área de processo. A disponibilidade deste recurso foi primordial para o projeto se fortalecer internamente, trabalhar em cima de metas e prazos de entrega, e ser a interface entre modelo, consultoria e realidade da organização.

### 3.7.2 Implantação do nível 3

Conforme mostrado no cronograma, o primeiro passo foi a criação do planejamento da certificação. O planejamento do Programa é realizado a partir da identificação dos objetivos estratégicos das unidades de negócio e das áreas de processo e mapeado as necessidades de melhoria e adequação dos processos da organização.

Após o mapeamento das necessidades é realizada a priorização das mesmas junto com a diretoria da DB1 para que seja definido o escopo do projeto, sequencia de execução determinando desta forma o cronograma do projeto.

Após a elaboração do plano do projeto de melhoria, o mesmo é apresentado para o SEPG para que seja aprovado com o grupo e com a diretoria.

Segue no Quadro 2 os objetivos e principais expectativas da DB1 para a certificação. Esses objetivos foram definidos no final do ano de 2011 durante o Planejamento Estratégico 2012, englobando todas as unidades de negócio da organização.

Melhoria	Objetivo Estratégico	Unidade
<b>Aumentar o nível de maturidade da organização para o nível 3 do CMMI.</b>	Garantir a qualidade dos serviços e produtos prestados	Qualidade
<b>Revisar aderência da organização ao nível 2 de maturidade e adequação dos processos de cada unidade</b>	Garantir a qualidade dos serviços e produtos prestados	Qualidade

<b>Reformular o grupo de processos tornando de âmbito organizacional</b>	Garantir melhoria contínua e participação nas tomadas de decisão	Qualidade
<b>Garantir a qualidade dos serviços e produtos prestados</b>	Aumentar a produtividade da equipe de IT Services	IT Services
<b>Criar processo formal de homologação</b>	Estabilizar o Produto Consignet	Consignet
<b>Ter backlog definido e planejado.</b>	Desenvolvimento das funcionalidades mais estruturadas para os segmentos almejados	Gestão Empresarial
<b>Ter um processo definido e ferramenta de controle para Versão</b>	Ter produto estável (atualização transparente e sem erros críticos)	Gestão Empresarial
<b>Realizar de forma planejada os Testes de sistema</b>	Ter produto estável (atualização transparente e sem erros críticos)	Gestão Empresarial
<b>Direcionar trabalho de apoio para Qualidade no processo de certificação</b>	Implantar CMMI Development	Gestão Empresarial
<b>Implantar Teste Automatizado - Garantir fluxo automatizado. Implantar Teste de Integração</b>	Garantir seguranças e qualidade das informações do cliente da unidade Hectus	Hectus
<b>Criar e Implantar Processo de auditoria de padrão de desenvolvimento (fonte, DER e diagrama de classe), não conformidades e data para resolver.</b>	Aumentar Qualidade nos processos	Pesquisa e Desenvolvimento
<b>Implantar teste complete na equipe Delphi, Consignet, Hectus e Financeiro</b>	Aumentar Qualidade nos processos	Pesquisa e Desenvolvimento
<b>Medir o resultado de treinamento das pessoas que estão sendo treinadas</b>	Aumentar a produtividade da equipe	Pesquisa e Desenvolvimento
<b>Definir Processos e Ferramentas para controle de Versão. Divulgação no SharePoint.</b>	Aumentar a produtividade da equipe	Pesquisa e Desenvolvimento

**Quadro 2 Expectativas para o nível 3**



Com o SEPG estruturado, o relatório do diagnóstico e o plano de melhoria iniciaram-se as atividades de implantação transferindo as ações para os *workteams* já descritos acima, os quais tinham datas para envolver as pessoas necessárias, definir o processo e levar para aprovação do comitê.

Para aumentar o comprometimento com o plano do projeto, em setembro de 2012 criou-se o projeto do SEPG na ferramenta do controle de atividades e apontamento de horas, utilizou a metodologia Scrum para o controle do projeto de melhoria, com *backlog* priorizado e *sprints* mensais.

Em paralelo, se definia as grandes etapas do processo de desenvolvimento de software da organização. Nesta fase, houveram grandes aprendizados devido à quantidade de equipes, com diferentes tecnologias e linguagens de programação. A melhor maneira encontrada foi inserir as boas práticas e lições aprendidas de projetos passados no processo padrão, mas também deixar flexível o suficiente para termos adaptações que visam incorporar a experiência dos gerentes de projetos.

O trabalho do *workteam* foi essencial para que as pessoas que desempenhavam o processo pudessem contribuir com experiências, novidades do mercado, visão do modelo e aumentar a proximidade entre as áreas específicas do modelo CMMI com o que fazia sentido em ser implantado na empresa.

A cada entrega do *workteam* para o SEPG, o processo organizacional cada vez mais se definia, artefatos eram criados para auxiliar na execução do processo, novos manuais davam a estrutura e treinamento para os envolvidos. Nessa fase de implantação, 30 documentos foram criados e 10 revisados para apoio, dentre eles haviam os citados no Quadro 3.

Tipo	Nome
Manuais	Solução Técnica
	Programador
	Tomada de Decisão
	Gestão de Projeto
	Teste
Checklist	Auditoria de Qualidade de Processo
	Verificação do Código Fonte
	Verificação do Requisito
	Adaptação de Projeto
	Auditoria de Gerência de Configuração
Formulários	Tomada de Decisão (Fornecedor, Arquitetura e Treinamento)
	Plano de Projeto
	Descritivo de Resultado por Desempenho (DRD)
	Plano do Produto
Diretrizes	Gerência de Configuração
	Verificação e Validação
	Treinamento Organizacional
	Integração do Produto
Política	Organizacional

**Quadro 3 Artefatos criados para o nível 3**

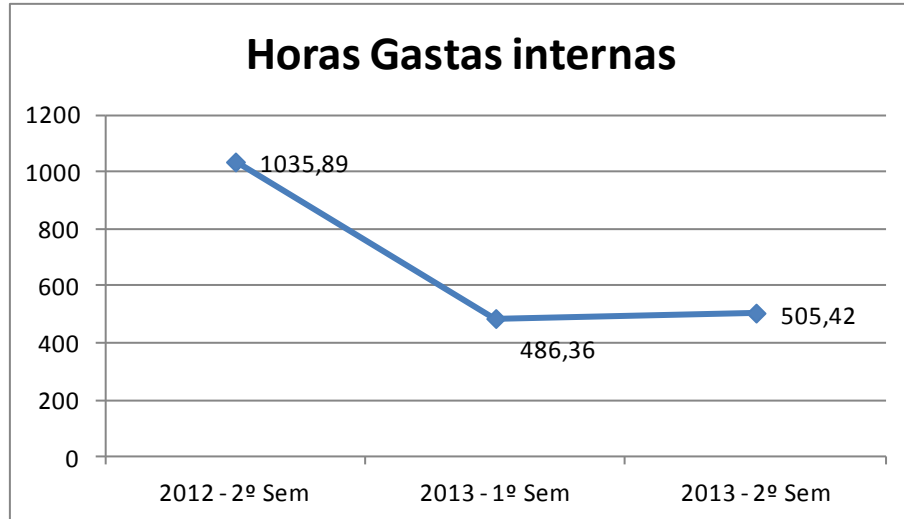
O resultado de todo essa definição, se deu a um processo de desenvolvimento muito detalhado, com micro especificações e detalhes de projeto levados a nível organizacional, sendo um problema futuro que será ressaltado mais para frente neste trabalho.

A cada grupo de processo implantado, a consultoria realizou uma visita revisando os pontos levantados anteriormente e fornecendo os próximos passos para a organização.

Inicialmente, o prazo estipulado pela Diretoria para a certificação do nível era janeiro de 2013, com início previsto em março de 2012. Devido à demora em iniciar as ações em 2012 por falta de recurso, os problemas encontrados, a quantidade de áreas de processos a serem implantadas e o tempo natural de amadurecimento da empresa com os novos processos, a estimativa de melhor data para a certificação seria em outubro de 2013.

Devido ao antigo planejamento, as datas do *Scampi C* e *Scampi B* ficaram muito distantes do *Scampi A*. Necessitando de uma análise detalhada em abril de 2013, de todas as ações pendentes evidenciadas no *Scampi B* em novembro.

As horas gastas internamente para execução das ações e reuniões de acompanhamentos estão detalhadas na Figura 14.



**Figura 13 Horas internas com a certificação**

Como era o esperado, o segundo semestre de 2012 foi o período em que mais demandou horas internas, pois os *workteams* estavam trabalhando aquecidamente com as definições de processo, reuniões com os envolvidos e construção dos artefatos. No primeiro semestre de 2013 o esforço maior se deu em realizações de treinamentos para a institucionalização do processo. E a elevação de horas no segundo semestre, foi devido à dedicação da área da qualidade em organizar todos os documentos necessários para o *Scampi A*, inclusive o *Appraisal System* (ferramenta de avaliação) que obteve 140 horas de dedicação.

### **3.7.2.1 Problemas enfrentados e fatores de sucesso**

Durante a execução do projeto, a mudança do cenário organizacional era perceptível, passou-se de uma fase em que as pessoas estavam desacreditadas em que os processos poderiam melhorar a rotina do trabalho, com uma fase final de que cada um era responsável pela melhoria no processo em que executava e que o mesmo existia como apoio para satisfazer o cliente, como uma defesa para o colaborador e auxílio no relacionamento entre as áreas.

O SEPG enfrentou o problema de falta de conhecimento no modelo CMMI, pois poucos possuíam o curso oficial do SEI, e mesmo com as análises da consultoria, muitas ações pareciam

sem fundamentos, com falta de um propósito maior do por que executá-las. Como solução, foi realizada a leitura total de todas as áreas de processos pelas pessoas responsáveis do projeto de melhoria. Esta ação foi essencial para que obtivesse o entendimento e as expectativas futuras que a área de processo tinha para aumentar a qualidade do produto e de serviços.

Algumas equipes vinham de um histórico de não conformidades alto, com problemas de seguir os processos antigos e problemas internos que impactavam diretamente na satisfação do cliente. Durante a implantação, houve um trabalho diferenciado o qual foi respeitado o tempo de amadurecimento da equipe, iniciando na resolução dos conflitos internos e depois com a área da qualidade se disponibilizando para solucionar os reais problemas. Descobriu-se que muitos desses problemas estavam relacionados a falta de disciplina, de processos eficazes e do comprometimento da equipe com a política da empresa. Todo esse trabalho impactou no prazo do projeto de melhoria.

Um ponto crítico durante a implantação é a falta de envolvimento e participação das pessoas que executam os processos. Devido ao tempo curto para conquistar a certificação e também da percepção que o SEPG e a Qualidade possuem em acreditar que apenas eles sabem como deve ser, é muito comum ver processos, procedimentos e manuais feitos por essas áreas, sendo que quem usará serão os gerentes de projetos, desenvolvedores ou analistas. Quando se tem isso na organização, as pessoas não veem os processos como deles, e não se envolvem para melhorá-lo, criando ações paralelas na organização: o que é definido e o que é executado. O final do projeto de melhoria da DB1 foi uma grande revisão de tudo que foi criado pelas pessoas que executavam, chegando ao ponto de excluir documentos e novas necessidades surgirem. A partir desse momento, se pessoa não estava satisfeita com o processo era de total responsabilidade melhorá-lo. O SEPG é o guardião dos processos, mas não o dono.

A maioria dos projetos de melhoria enfrenta o problema da falta de comprometimento da liderança, que no primeiro incêndio com o cliente, coloca toda a disciplina de seguir os processos a perder, ao invés de tratar a causa raiz e inserir boas práticas para que não ocorra novamente. A área de treinamento organizacional participou fortemente deste trabalho, treinando os líderes nos processos e na importância que eles tinham para o sucesso da empresa. Tanto o SEPG quanto a Qualidade estavam disponíveis a ajudar os líderes em assuntos diversos para que não houvesse impacto no projeto. Atendimentos internos foram realizados, treinamentos com a equipe, provas

de aprendizagem na regra de negócio, boas práticas do mercado, *coaching* externo foram recebidos, todas essas ações para minimizar o impacto do processo de certificação na liderança.

Com as mudanças na execução de vários processos, a ferramenta interna de tarefas passou por uma reestruturação. O problema nessa reestruturação se deu a falta de recurso disponível para o desenvolvimento. A empresa estava em tempo de contratação, com muitos projetos vindos e não havia como os gestores disponibilizarem um desenvolvedor apenas para ferramenta interna. O SEPG precisou negociar recursos várias vezes, prejudicando o prazo de liberar novas versões do processo.

Tiveram-se também problemas com a participação efetiva dos membros do SEPG, para aumentar o compromisso, reestruturou o SEPG passando de uma pessoa por área de processo para a participação de apenas um representante por unidade de negócio. Este representante é indicado pelo gestor da área, não podendo faltar mais de três vezes consecutivas. Após essa mudança, encerrou o problema de faltas. Também se trabalhou em cima da transparência do SEPG, disponibilizando previamente a pauta da reunião, criando um quadro com todas as ações visíveis para todos, disponibilizando os indicadores e aumentando os canais para sugestões de melhoria.

Como um fator de sucesso, foi de suma importância a divisão da área da qualidade. Com uma área somente para Treinamentos, uma segunda para implantação dos processos e a terceira para aplicação de auditorias e conferência da execução dos novos processos.

Visto que quanto mais treinamentos, mais comunicação, mais envolvimento, os processos são implantados e melhorados de forma fácil, sem impactos e com o entendimento de todos.

Após o *Readiness*, ocorrido em agosto, descobriu-se algumas fraquezas, como:

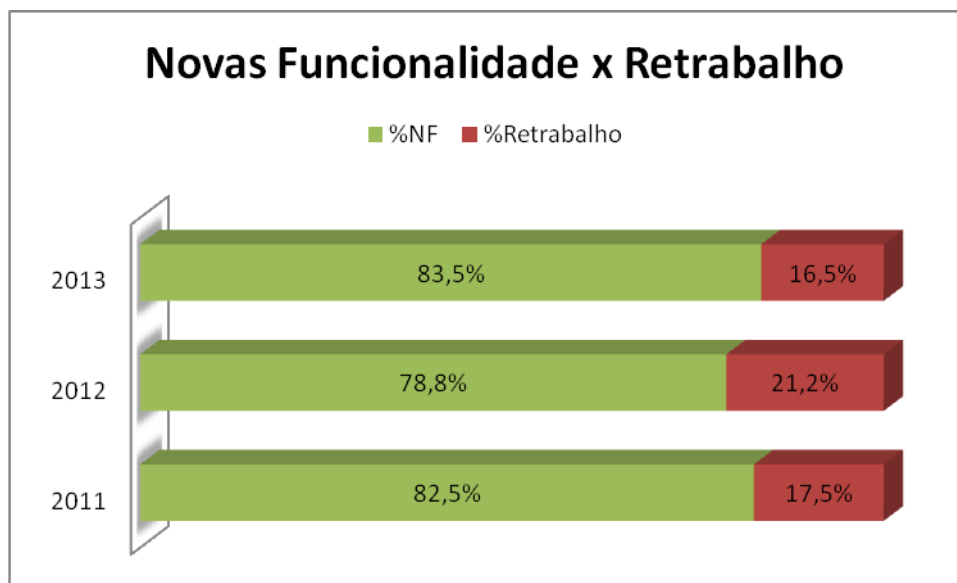
- As pessoas não sabiam a Política Organizacional da DB1;
- Os processos estavam muito detalhados, em forma de treinamento e não de execução;
- Conceito errado entre verificação e auditoria física;

Como ação, a DB1 criou uma nova política, que trazia frases simples, ouvidas no dia a dia que já estavam aculturadas na organização. Retirou-se o detalhamento dos processos, deixando apenas os *inputs* e *outputs* de cada processo, e o como fazer detalhado entrou como material de

treinamento para novos colaboradores. Revisou-se a Diretriz de Verificação e Validação, comunicou e retirou-se os itens de auditoria.

### 3.7.2.2 Benefícios, Resultados e Lições Aprendidas

Comparando a implantação do nível 2 com o nível 3, esta última foi mais leve e menos radical do que a primeira, pode-se evidenciar isto devido o indicadores de Nova Funcionalidade e retrabalho na Figura 15.



**Figura 14 Índice de Nova Funcionalidade X Retrabalho**

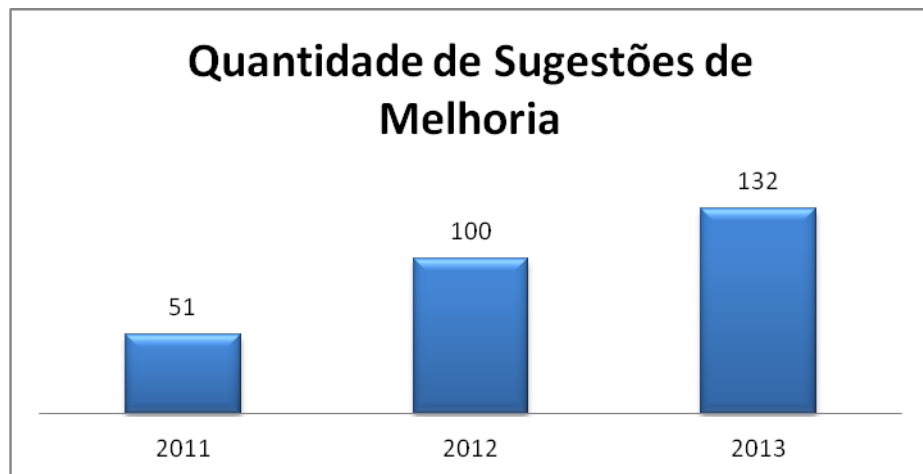
Como a maioria das definições e o novo processo de desenvolvimento de software foi divulgado em 2012, nota-se um leve aumento de retrabalho, mas logo em 2013 o índice é menor do que antes do projeto de melhoria. Espera-se alcançar 10% de retrabalho, após a certificação com a estabilidade dos processos.

O índice de projetos entregues no prazo também aumentou em 10% de 2012 para 2013. Este aumento é consequência dos gerentes de projeto trabalhar em cima das metas e do Programa de Participação dos lucros criado no início de 2013 e da projetização dos produtos orientados a versão, ganhando mais desafios e compromisso com o cliente.

A organização passou a priorizar a qualidade no produto e serviços, todos os projetos possuem a fase de teste que ocorre tanto em tempo de desenvolvimento quanto pós-geração de versão. A

área de teste se tornou total responsável em liberar ou não uma versão do projeto/produto para o cliente.

As pessoas se tornaram donas daquilo que elas vivenciam, uma evidencia disso é quantidade de sugestões de melhorias no período. Uma das causas é o envolvimento e também a quantidade de canais para se sugerir melhorias nos processos, como se pode ver na Figura 16.



**Figura 15** Participação em Sugestões de Melhoria

Com o fortalecimento do SEPG, entrou em questão a criação de novos Comitês para o tratamento de melhorias específicas e para estarem antenados com os novos conceitos e ferramentas do mercado. Todos eles são braços do SEPG e devem prestar conta das ações futuras e finalizadas:

- Comitê de Engenharia
- Comitê de Usabilidade
- Comitê de Treinamento Organizacional
- Comitê de Gerencia de Projeto

Criado o Descritivo de Resultado por Desempenho (DRD), onde possui como cada papel da organização desempenha suas funções e atinge o melhor desempenho. Com este novo documento, ficou muito mais transparente o caminho e o objetivo do papel em seu contexto. Trouxe mais confiança na execução dos processos e é totalmente focado em metas, auxiliando o gestor a avaliar o colaborador.

Com a implantação das áreas organizacionais (OPF e OPD), obtiveram-se repositórios de riscos organizacionais, lições aprendidas, indicadores que apoiam o gerente de projeto no momento do planejamento. Fazendo com que os históricos dos projetos anteriores contribuam com o sucesso do atual.

A área de treinamento organizacional foi totalmente estruturada e se tornou destaque da implantação do nível 3. O treinamento de novos colaboradores mudou de 4 horas para 10 horas, mais o acompanhamento do padrinho durante um mês. Todos os treinamentos possuem avaliação de aprendizagem, eficácia e reação. Concluiu-se que quanto mais treinamento, menos não conformidade e retrabalho.

Com este cenário, tem-se as lições aprendidas apresentadas no Quadro 4 que não somente para este projeto, mas também podem ser aplicadas a qualquer outro programa de melhoria.

Lições Aprendidas	
1	Empresa trabalhar em cima de metas individuais e globais
2	Fomentar a cultura de "Qualidade em primeiro lugar"
3	Atribuir responsabilidades definidas aos envolvidos do projeto
4	Envolver especialistas internos em tomadas de decisão
5	Treinar e comunicar sempre!
6	Ter um grupo como guardião dos processos (SEPG)
7	Criar canais simples e efetivos para todos poderem sugerir melhorias
8	Utilizar-se de equipes pilotos nos momentos de implantação
9	Realizar entregas parciais dos processos, sempre validando com os envolvidos
10	Estudar profundamente o modelo o qual está sendo aplicado na empresa

**Quadro 4 Lições Aprendidas do Projeto de Certificação**



### 3.7.2.3 Entrevista com os envolvidos

De uma amostra de 15 projetos, a consultoria selecionou 4 para representar a DB1 durante a avaliação oficial, considerando a tecnologia, quantidade de recursos e faturamento de cada um.

Como citado na metodologia do trabalho, foi realizada uma entrevista com as 40 pessoas atuantes nos quatro projetos selecionados durante os seis dias de avaliação, onde todos responderam a pergunta: O que mais foi significativo para você durante a implantação do nível 3 do CMMI?

Entre essas pessoas, a distribuição por papel está listado abaixo:

- 3 Diretores
- 4 Gerentes de Projeto
- 4 Gerentes de Configuração
- 5 Analistas de Teste e Tester
- 6 Analistas de Negócio
- 1 Documentador
- 4 Auditores de Configuração
- 4 membros do SEPG
- 2 membros da Qualidade
- 10 programadores
- 2 membros de Treinamento Organizacional

A soma dos papéis é maior que 40, devido algumas pessoas terem sido entrevistadas mais de uma vez por desempenharem diversos papéis dentro do projeto.

Os diretores ressaltaram em como a implantação do nível 3 significou fechar o ciclo dos processos, agora tem-se todas as áreas que impactam em outras, tem-se a visão do sentido do trabalho por inteiro. Implantar a área de validação em todos os projetos da organização foi diretamente perceptível na pesquisa de satisfação do cliente, aumentando a nota para a pergunta de desempenho do produto.

Como a implantação é recente, ainda não se teve retorno financeiro significativo a não ser a diminuição do retrabalho e também a oportunidade de participar em licitações. O esperado com a maturidade desses processos é o aumento de produtividade do time, diminuição de não conformidades e pessoas altamente capacitadas, sendo flexíveis a vários tipos de projeto.

Para a área de Treinamento Organizacional, se fosse definir a área que obteve destaque nesses últimos meses seria Treinamento Organizacional. Deixou de ser uma área de processo do CMMI para se tornar uma área departamental na organização. Muitos dos problemas de projeto foram resolvidos com treinamentos. A integração dos novos colaboradores foi total reestruturada e já se sente diferença na diminuição do tempo em que o novo colaborador demora em se tornar ativo no projeto.

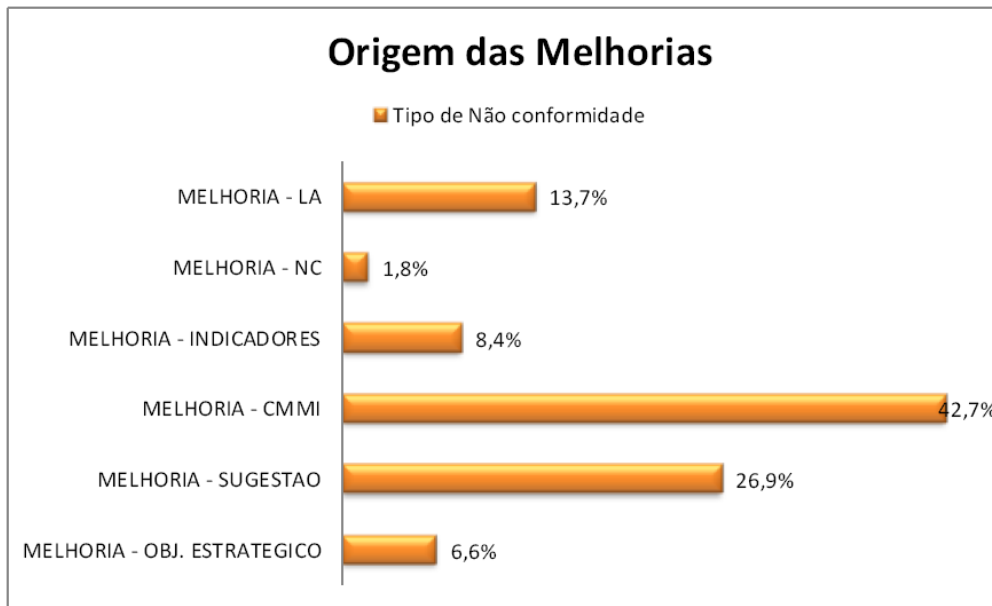
Para os analistas de teste, testadores e a área de gerência de configuração, eles se sentem com mais autonomia para não liberar versões do produto que estão fora do padrão de qualidade da empresa.

Para os programadores, os processos ficaram mais claros, acessíveis e eles se tornaram parte da mudança e são responsáveis em melhorar. O comprometimento com as atas e com o plano de projeto aumentou, juntamente com a procura de estarem informados sobre os indicadores de produtividade e prazo. Melhorou também a abertura para diversos treinamentos e a transparência em como o SEPG funciona. Pessoas da fábrica de software participam dos comitês e estão ativamente estudando o mercado e tendo *insights* para a organização.

Na visão dos Gerentes de Projeto, a área da Qualidade está muito mais acessível e amigável. Com a criação da Reunião de Consenso, após as auditorias, o relacionamento entre as áreas tornou-se colaborativo e mais participativo nos problemas internos da equipe. A mudança do projeto orientado a versão e também a organização dos ativos disponíveis, tornou o planejamento e acompanhamento do projeto mais fácil, flexível e efetivo.

Para o SEPG e Qualidade, este ano foi fundamental para eles ganharem o respeito e espaço dentro da organização. As pessoas começaram a procurar essas áreas para apoiá-los em decisões e problemas de projetos e processos ineficazes.

Uma evidência desta procura é a porcentagem de melhorias oriundas das sugestões dos colaboradores e da distribuição por área de processo que podem ser vistas nas Figuras 17.



**Figura 16 Origem das Melhorias trabalhadas pelo SEPG**

Na figura 17, se tem a porcentagem de melhorias resolvidas pelo grupo de processos. Como podem ser observados, 42,7% do trabalho do SEPG é voltado para a certificação do CMMI, mas 26,9% do esforço já estão nas melhorias vindas dos próprios colaboradores, depois com 13,7% são lições aprendidas no processo que geraram novas ações, 8,4% são melhorias vindas de análise dos indicadores de processo, 6,6% ações demandadas pela Diretoria como objetivo estratégico, e por fim 1,8% são ações de melhoria que vieram das não conformidades geradas pela Qualidade.

## 4. CONCLUSÃO

O objetivo do trabalho foi descrever o estudo de caso da implementação do nível 3 em uma fábrica de software, levantando toda a trajetória para se tomar a iniciativa de continuar no modelo CMMI e identificar os fatores críticos e de sucesso, assim como lições aprendidas percebidas na obtenção da certificação. A identificação desses itens permite que futuras organizações utilize este trabalho como auxílio no início do projeto de melhoria.

O levantamento bibliográfico permitiu um melhor entendimento sobre como o modelo de maturidade de processo CMMI se relaciona com o processo de desenvolvimento de software, e serviu de comparativo para os resultados obtidos na pesquisa de campo.

A pesquisa de campo foi fundamental para entender a motivação da empresa em obter a certificação CMMI, além de permitir a avaliação do método de implantação, a identificação dos fatores críticos e a relação destes com o nível de desempenho dos diferenciais competitivos e as práticas executadas propostas pelo modelo.

Em relação às expectativas que a DB1 esperava alcançar com a certificação, colocadas no Plano de Projeto de Melhoria vindas do Planejamento Estratégico, todas foram totalmente atendidas e algumas viraram fortalezas da empresa. Também foram confirmados os benefícios citados pelo SEI.

Este trabalho deixou evidente que a busca por melhoria contínua nos processos e produtos precisa de um guia a ser seguido, apoio da liderança, motivação de todos os envolvidos e, o mais importante, o trabalho é durante toda a existência da organização e não somente para conquistar uma certificação ou um prêmio. Muitos dos problemas enfrentados pela DB1 para a implantação do nível 3 estavam relacionados a estagnação que ocorreu entre os anos de 2010 e 2012.

Por fim, este trabalho proporcionou maior entendimento nos temas abordados, possibilitando o uso do conhecimento adquirido em projetos futuros relacionados ao CMMI e a melhoria de processos na empresa investigada.

#### **4.1 Limitações da Pesquisa**

As limitações do trabalho se devem ao comparativo dos anos nos indicadores em que o ano de 2013 foi considerado até o mês de outubro. Podendo haver mais benefícios que não se conseguiu visualizar até o momento.

Pessoas estratégicas que estavam na época da DB1 Ad-hoc e no nível 2 saíram da organização, fazendo com que algumas afirmações e cenários não tenham sido trazidos ao trabalho.

Outra limitação encontrada diz respeito ao fato de que existem poucos estudos efetivos sobre a implantação do modelo CMMI por área de processo, o que impossibilitou comparações sobre a efetividade de execução de práticas do Guia CMMI por esta dimensão.

A dificuldade do estudo de caso está em colocar no papel tudo que foi visualizado, aprendido e sentido de uma forma clara que quem não viveu esta experiência consiga entender e retirar benefícios.

#### **4.2 Trabalhos Futuro**

Uma proposta de trabalho futuro para a empresa seria a criação de um *case* de sucesso para apresentar para empresas parceiras, com o objetivo de fomentar a melhoria contínua no setor de Tecnologia da Informação.

Uma segunda proposta, mas de âmbito pessoal, seria realizar este mesmo trabalho em mais uma empresa, validando se as lições aprendidas e fatores de sucesso disponibilizadas neste trabalho podem realmente contribuir para a diminuição dos problemas em uma próxima certificação.

## REFERÊNCIAS

CHRISSIS, Mary Beth; **CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement**. Addison-Wesley, 2003

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 175p.

Glazer, **CMMI or Agile: Why Not Embrace Both** 2008. Disponível em:<<http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetID=8533>>. Acesso em 01 set. 2013

KASSE, Tim; **Practical Insight Into CMMI®**. 22. ed. Artech House, Cambridge, Massachusetts, 2004

KULPA, M. K.;JOHNSON, K. A. **Interpreting the CMMI: A Process Improvement Approach**. 2nd. ed. Florida: Auerbach, 2008.

MARÇAL, Ana Sofia Cysneiros. **SCRUMMI –Um processo de gestão ágil e aderente ao CMMI**. 2009, 205 f. Dissertação (mestrado) –Universidade de Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~if720/downloads/SCRUMMI%20-%20AnaSofia.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2013

PAULK, Mark C.; **Considering Process Improvement**. 2. ed. Proceedings of the Conference Annual do PMI Portugal, Lisbon, 2002.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SOMMERVILLE, Ian; **Engenharia de Software**. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003