

Iniciando o CMMI em uma pequena empresa de engenharia de software

Diagnóstico e proposta de implementação

Trabalho de Formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do diploma de Engenheiro de
Produção

DIOGO GRAÇA PINHEIRO

Iniciando o CMMI em uma pequena empresa de engenharia de software

Diagnóstico e proposta de implementação

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do diploma de
Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Dr. André Leme Fleury

*Para meus pais, Marcos e Cristina, pelo exemplo
de caráter e dedicação.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por tudo que me proporcionou na vida, por me dar forças para alcançar meus objetivos, por me cercar de pessoas maravilhosas sem as quais minha caminhada não teria sentido e por todas as oportunidades a mim proporcionadas.

Aos meus pais, Marcos e Cristina, por sempre me apoiarem, não importando o quanto a distância dificultasse. Por me ensinarem os valores mais importantes da minha vida, como ética, caráter, honestidade e dedicação. Enfim, pelo amor e compreensão sempre presentes.

Ao professor André Leme Fleury, pela atenção e paciência disponibilizada durante a orientação deste trabalho, além dos importantes conselhos e ensinamentos.

Aos meus gestores na empresa onde desenvolvo meu estágio, por todo o suporte e atenção disponibilizados ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos da Poli e da vida, pela amizade, companheirismo e ajuda nos momentos difíceis de minha caminhada.

A todo o corpo docente da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pela dedicação ao ensino e pela atenção sempre disponibilizada aos alunos durante a graduação.

RESUMO

As pequenas e médias empresas desenvolvedoras de software estão cada vez mais preocupadas em desenvolver um diferencial competitivo para enfrentar o mercado, o que muitas vezes é dificultado por limitações financeiras e de estrutura. A grande competitividade existente no mercado de software torna ainda mais crítico o empecilho que representam estas limitações, uma vez que um pequeno diferencial gera vantagens comerciais bastante significativas. Neste contexto, a área da qualidade ganha enorme importância, uma vez que projetos mal sucedidos, principalmente com relação a prazos e inconformidades, geram grande insatisfação dos clientes. Por esta razão as empresas de desenvolvimento de *software* pesquisam modelos e processos para auxiliar nessas questões e ainda aumentar sua produtividade, abrangendo o processo de desenvolvimento como um todo. Inserida no âmbito das pequenas e médias empresas deste mercado, e das limitações características deste tipo de organização, a empresa que serve de estudo de caso no presente trabalho apresenta problemas típicos do desenvolvimento de software, como dificuldade no cumprimento de prazos e especificação de requisitos. Neste contexto, este trabalho propõe um modelo de melhoria para os processos de desenvolvimento desta empresa. A metodologia utilizada no plano de melhoria foi o CMMI, modelo de referência com reconhecimento internacional, e os resultados obtidos propõem um roteiro para estruturar um projeto de melhoria para processos de desenvolvimento da empresa. Com o desenvolvimento dos processos, espera-se que estes se tornem mais organizados e estruturados, gerando assim certa garantia quanto aos resultados finais. Com isso, o resultado alcançado por este trabalho pode servir como exemplo de iniciação de um plano de melhoria de processos para pequenas e médias empresas de software, as quais demonstram interesse cada vez maior neste assunto.

Palavras-chave: CMMI. Qualidade. Certificação. Software. Avaliação.

ABSTRACT

The small and medium enterprises in the area of software development are very concerned about increasing their competitive potential, which most of the time, is stuck under resources and structural limitations. The great and aggressive competitiveness of the software market makes these limitations even more critical, since a little differential can create a great deal of commercial superiority.

In this way, the quality area holds much importance, since the projects that are not successful, especially in the matter of deadline and unconformities, bring serious discontentment to the clients. For that matter, these enterprises search for models and processes to get the right support and increase their productivity, touching every point of the development process.

This essay proposes a model to improve the software development process, using a specific enterprise as an example of study.

The methodology used was based on the CMMI (Capability Maturity Model Integration), a reference model with international recognition, and the obtained results provide a guidance to design a software development process improvement project. It is expected that these processes become more organized and sophisticated, guaranteeing good final results. By the help of this essay, the enterprises can initiate a quality improvement plan, which has become a very important subject.

Key-words: CMMI. Quality. Certification. Software.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Compatibilidade de níveis do MPS.BR com o CMMI.....	39
Figura 2: Relacionamento entre empresas de software	45
Figura 3: Referencial para empresas de software	48
Figura 4: Referencial para empresas de software	58
Figura 5: Resultado das práticas mapeadas	82
Figura 6: Diagnóstico final do mapeamento.....	87
Figura 7: Exemplo de notação	92
Figura 8: Processo de Planejamento de projeto atual.....	93
Figura 9: Gráfico Ishikawa para análise de SP 2.2	96
Figura 10: Gráfico Ishikawa para análise de GP 2.6.....	97
Figura 11: Novo processo de Planejamento de Processo proposto.....	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características das empresas de software.....	47
Tabela 2: Caracterização da empresa	69
Tabela 3: Dados para planejamento das atividades na organização.....	71
Tabela 4: Dados dos projetos.....	72
Tabela 5: Informações iniciais sobre o processo de desenvolvimento de software. 74	
Tabela 6: Legenda	76
Tabela 7: REQM - Gerenciamento de requisitos	77
Tabela 8: PP - Planejamento do projeto	79
Tabela 9: CM - Gerenciamento de configuração	80
Tabela 10: Legenda graduação final de dados.....	81
Tabela 11: Legenda para diagnóstico	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PA – Área de Processo

REQM – Gerenciamento de Requisitos

PP – Planejamento de Projeto

CM – Gerenciamento de configuração

SEI – *Software Engineering Institute*

ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software

CRM - *Customer Relationship Management*

ERP - *Enterprise Resource Planning*

BI - *Business Intelligence*

TI – Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Contexto	12
1.2	A EMPRESA	15
1.3	O Problema	16
1.4	Objetivo	17
1.5	Justificativa	18
1.6	Estrutura do trabalho.....	19
2	REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1	Software	22
2.2	Qualidade	23
2.3	Processo e Gestão do Processo	25
2.4	TQM.....	26
2.5	Seis Sigma	28
2.6	PSP.....	28
2.7	TSP.....	29
2.8	CMMI.....	30
2.8.1	Representações.....	32
2.8.2	Áreas de processo.....	35
2.8.3	Metas específicas e genéricas	35
2.8.4	Práticas específicas e genéricas.....	35
2.8.5	Pontos positivos e negativos.....	36

2.9	MPS-BR	37
2.9.1	Pontos positivos	40
2.9.2	PONTOS NEGATIVOS.....	40
2.10	ISO 15504	41
2.11	O IDEAL	43
2.12	Priorizando as atividades de desenvolvimento	44
2.12.1	Pesquisa	44
2.12.2	Proposta.....	46
2.13	SPICE	48
2.14	QUICKLOCUS	49
2.14.1	Fases do Quicklocus.....	50
2.14.2	Alcance do QuickLocus	51
3	ANÁLISE E DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	52
3.1	Metodologia	52
3.2	Problemas e contextualização da empresa	55
3.3	A escolha do modelo	56
3.4	A diagonal volume-variedade e as classificações de empresas de software	57
3.4.1	Analisando as principais características dos processos da empresa.....	59
3.4.2	Validação das propostas na empresa	62
3.5	A Auto-avaliação	63
3.5.1	Fase 1.....	66
3.5.2	Fase 2.....	73
3.5.3	Fase 3.....	80
3.5.4	DIAGNÓSTICO.....	82
3.5.5	Considerações	84
4	PLANO DE MELHORIA	85

4.1	Diagnóstico da maturidade atual	86
4.2	Proposta	87
4.3	Benefícios esperados	100
5	CONCLUSÃO	102
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

A adoção dos sistemas de software nas organizações apresentou um crescimento acelerado nas últimas décadas e atualmente sua importância é bastante expressiva. Hoje em dia, esses sistemas suportam grande diversidade de atividades em uma empresa e, em alguns casos, sua gestão constitui elemento central para tomada de decisões corporativas. Segundo Pressman (2006), o software se tornou um elemento do cotidiano e, muitas vezes, nossas próprias vidas dependem dele, de forma que se faz necessário garantir que ele funcione corretamente.

O Brasil possui uma indústria de software relevante no contexto mundial. De acordo com pesquisa da Associação Brasileira das Empresas de Software – ABES, o mercado brasileiro ocupa a 12ª colocação no mundo, e movimenta cerca de US\$ 15,3 bilhões por ano. Segundo a ABES, das empresas desenvolvedoras de software no Brasil, cerca de 94% são micro e pequenas empresas. Ainda segundo a ABES, destacam-se no mercado brasileiro o desenvolvimento de software para os setores financeiro e industrial, seguidos por serviços, comércio, agroindústria e governo. É importante destacar também a crescente internacionalização da indústria de software brasileira, destacando-se empresas precursoras neste processo, como Totvs, Tivit, Cpm e Stefanini. (Fonte: ABES, 2010)

O mercado apresenta demanda crescente por sistemas cada vez mais inovadores e com maior aderência às necessidades específicas de cada cliente e, por esse motivo, cresce no mercado a participação de empresas especializadas no desenvolvimento e customização de softwares específicos. Diferentemente dos softwares “empacotados”, que podem ser adquiridos prontos e atendem a todo o mercado de forma igual, o software customizado, ou por demanda, é desenvolvido para um cliente específico visando atender as especificidades do seu negócio.

Desenvolvimento de software é um processo complexo e o gerenciamento da qualidade dos sistemas resultantes constitui questão central na engenharia de software. Segundo sua primeira definição por Fritz Bauer na Conferência NATO Science Committee em 1969, a engenharia de software “é a criação e a utilização de sólidos princípios de engenharia a fim de obter softwares econômicos que sejam confiáveis e que trabalhem eficientemente em máquinas reais”. Logo, falar em qualidade de software, ou qualidade no desenvolvimento de software, é falar em Engenharia de software.

Contudo, no seu artigo clássico, “No Silver Bullet”, de 1986, Frederick P. Brooks explica que a própria natureza do software torna improvável que exista uma solução mágica, capaz de resolver definitivamente o problema da qualidade na construção desses sistemas. De acordo com o autor, poucos avanços tecnológicos (analogia a uma “bala de prata”) efetivamente gerarão melhorias de ordem e de magnitude na produtividade, simplicidade e confiabilidade da construção de software (Brooks, 1986).

Muito foi feito desde então e os avanços nesta área são inegáveis. Porém, o gerenciamento da qualidade de processos e de produtos segue ainda hoje como uma questão central para as empresas de desenvolvimento de software.

De acordo com Brooks (1986), a própria natureza do software dificulta o desenvolvimento de soluções mágicas para o problema da qualidade na construção de sistemas. Para explicitar o motivo da dificuldade em se atingir melhoras nem produtividade na construção de sistemas complexos, o autor destaca que estes decorrem das principais características do software, como complexidade, conformidade, alterabilidade e invisibilidade.

- **Complexidade:** No desenvolvimento de software, há poucos elementos repetitivos. O desenvolvimento envolve muito trabalho e o agregar ou repetir componentes menores representa uma pequena parte do desenvolvimento.
- **Conformidade:** Por ser uma criação relativamente recente, o software precisa ser conformado aos tipos de sistema já existentes.
- **Alterabilidade:** Pela facilidade em se alterar o software, este sofre pressão por alteração constantemente.

- **Invisibilidade:** O software não tem identidade espacial. Não pode ser representado por um diagrama ou esquema simples.

No caso dos softwares desenvolvidos sob demanda, torna-se ainda mais difícil falar em qualidade, já que não há similaridade entre os produtos produzidos, cada projeto resulta num software específico, desenvolvido de acordo com especificações únicas de cada cliente, fazendo com que o entendimento dos requisitos e suas mudanças tornem-se parte ainda mais relevante do processo de desenvolvimento.

Por estes motivos, a abordagem da qualidade para o desenvolvimento de software customizados tem como foco no gerenciamento da qualidade do processo de desenvolvimento, não do produto final. De acordo com o SEI (Software Engineering Institute), “a qualidade de um sistema ou produto é altamente influenciada pela qualidade do processo utilizado para o seu desenvolvimento e manutenção” (CHRISSIS, KONRAD; SHRUM, 2003).

Uma forma de comprovar a qualidade no processo de desenvolvimento é a obtenção de certificação de qualidade do processo de desenvolvimento. Certificações de qualidade são concedidas por instituições respeitadas no mercado e representam um grande diferencial para a empresa certificada dado o alto crescimento da concorrência no setor. O certificado torna-se mais importante ainda quando este é requisito obrigatório do comprador ou de todo um mercado. De acordo com Santos e Campos (2008), a exigência de selos de qualidade para processos de desenvolvimento de software ainda não é eliminatória, mas sim classificatória, deixando fora do mercado empresas não certificadas. De acordo com a Crest Consulting (2010), a certificação CMMI tem reconhecimento mundial e é cada vez mais exigida como pré-requisito por organizações contratantes de serviços de desenvolvimento de software.

Um modelo de referência, contendo um conjunto de práticas requeridas, deve ser verificado com procedimentos de auditoria para a empresa obter a certificação. Desta maneira, obter uma certificação de qualidade implica em passar por um processo de avaliação, onde será verificada a existência de um conjunto de práticas requeridas pelo modelo.

Por apresentar um conjunto de boas práticas reconhecidas no mercado, este modelo pode ser usado tanto com a finalidade de se obter uma certificação (selo de qualidade), como para guiar os processos de desenvolvimento de acordo com as práticas descritas, aprimorando assim o desempenho dos processos. Enquanto o selo de qualidade apresenta grande importância comercial, a melhoria de processos visa aumentar a produtividade e evitar problemas no desenvolvimento de softwares, associando as atividades da organização com seus objetivos de negócio e auxiliando a organização a garantir que os produtos e serviços satisfaçam as expectativas dos clientes. (Fonte: SEI, 2010)

Com isso, o presente estudo é iniciado com base na engenharia de software e se dirige a um mercado que só recentemente vêm revelando o seu interesse em certificações de qualidade, as pequenas e médias empresas desenvolvedoras de software.

1.2 A EMPRESA

A empresa é nacional e foi fundada há apenas sete anos. Desenvolve soluções de tecnologia e presta serviços de consultoria em gestão de negócios, sendo especializada em CRM (Customer Relationship Management), ERP (*Enterprise Resource Planning*) e BI (Business Intelligence).

Conta atualmente com cerca de 35 funcionários ligados ao desenvolvimento de software dentre os 51 colaboradores. Sua faixa anual de faturamento encontra-se entre seis a dez milhões de reais. Com isso, de acordo com a legislação brasileira (2006) é classificada como média empresa.

Em relação à sua estratégia comercial, seu foco é prover soluções completas ao negócio do cliente, e não somente o software, sendo portanto o serviço de consultoria de enorme importância estratégica para a empresa. Na parte de desenvolvimento, as aplicações Siebel (Oracle) e o eCRM (produto próprio) correspondem a quase totalidade das receitas com desenvolvimento/customização.

Os clientes atendidos são empresas de variados portes (de pequenas empresas a transnacionais) que demandam soluções customizadas (em CRM, ERP e BI) para seus negócios ou parte destes.

As soluções oferecidas pela empresa são de três diferentes tipos, apresentados a seguir com nomes fictícios por razões de sigilo:

Basic Solution

- destinada às empresas que demandam por produtos pré-customizados, sem necessidade de grande personalização da ferramenta. As grandes vantagens desta solução são o custo reduzido e a velocidade de implementação.

Intermediary Solution

- tem por objetivo atender as empresas que necessitam organizar a informação e a operação, através de personalizações e parametrizações de uma ferramenta pré-customizada. Nesta solução está incluída um forte trabalho de consultoria.

Complete Solution

- tem como foco a modelagem de uma ferramenta única e exclusiva, visando atender todos os requerimentos de negócio dos clientes. Nesta solução o serviço de consultoria e o desenho de processos tomam importância ainda maior do que no caso da solução profissional.

1.3 O Problema

A empresa estudada apresenta problemas relacionados com prazos estabelecidos para conclusão dos projetos. Muitas vezes escopos e prazos são mal planejados gerando períodos de horas extras dos consultores nas datas finais de projeto a fim de concluir o projeto no prazo e não permitir que o cliente tenha prejuízos.

Na visão da alta direção da empresa e dos gerentes de projeto, as explicações para estes atrasos encontram-se no planejamento ineficaz do projeto e no fraco gerenciamento

das mudanças dos requisitos que acontecem durante o projeto. Em seus projetos, a empresa tem o objetivo prover uma solução única, aderente ao negócio de cada cliente, que pode apresentar demanda e especificidades bastante variadas. Busca-se com isso agregar valor ao negócio, estabelecendo um diferencial no mercado. Porém, por muitas vezes esta abordagem dificulta o entendimento do projeto por parte do cliente, que na maioria das vezes não tem uma idéia concreta do que será entregue no final do projeto. O projeto já é iniciado muitas vezes com os requisitos de negócio não tão bem consolidados como requisitos de software, e o planejamento do projeto é então prejudicado.

Por conta da necessidade de aderência completa às características do negócio e da unicidade do projeto, os requisitos do cliente são geralmente alterados várias vezes durante o desenvolvimento do sistema, e assim não são corretamente incorporados no desenvolvimento do projeto.

Desta maneira, as dificuldades se encontram na definição do escopo do projeto e nas alterações nos requisitos, ou seja, no entendimento das necessidades do cliente, no alinhamento com o cliente sobre o que será desenvolvido além do procedimento com as possíveis alterações nos requisitos.

Outra dificuldade citada e comumente enfrentada pelos projetos da empresa diz respeito ao serviço de suporte. Muitas vezes o conhecimento sobre determinado projeto de suporte fica centralizado em um ou poucos profissionais, o que, sem um gerenciamento de documentação adequado, gera dificuldades na continuação ou modificação no projeto por outros profissionais.

1.4 Objetivo

Buscando contribuir com a resolução dos problemas apontados no tópico anterior, este trabalho tem como objetivo propor a implementação de um conjunto de melhores práticas para o processo de desenvolvimento de software na empresa em questão, elaborado a partir de um modelo de referência escolhido, e adaptado de acordo com suas necessidades reais. Busca-se com isso melhorar o processo de desenvolvimento da empresa, possibilitando a resolução de problemas internos e iniciando a empresa no caminho de uma certificação de qualidade.

Para isto, o trabalho inclui primeiramente uma pesquisa sobre as metodologias existentes a fim de se obter o conhecimento adequado para que se possa então estabelecer um referencial de informações para a tomada de decisão e viabilizar a escolha do modelo de referência que será utilizado.

Em um segundo momento, o trabalho visa auferir características genéricas da empresa, definidas a partir da utilização de uma segmentação da indústria de software. A partir da classificação da empresa nesta segmentação, é possível analisar o alinhamento entre processos de desenvolvimento e objetivos estratégicos da empresa e assim considerar as conclusões obtidas no plano de melhoria.

Em um terceiro momento, o trabalho objetiva analisar a situação atual dos processo de desenvolvimento de software da empresa a fim de se conhecer o nível atual de maturidade da empresa. Para isso, é realizada uma auto-avaliação na organização, de onde são obtidas informações específicas de como os processos são realizados hoje. Esta análise deverá servir de base para a elaboração do plano de melhoria.

Em um terceiro momento, a proposta de melhoria é elaborada considerando peculiaridades e limitações da empresa. Com isso o trabalho visa como resultado uma proposta adequada aos objetivos estratégicos da empresa e que minimize consideravelmente os problemas apresentados pela mesma.

1.5 Justificativa

Busca-se, com as iniciativas apontadas nos tópicos anteriores, contribuir com a empresa no sentido de minimizar os problemas descritos neste capítulo. No mercado de software, é comum que as empresas apresentem problemas semelhantes em suas áreas de desenvolvimento. Estes problemas estão fundamentalmente associados com a natureza do produtos final, como descrito por Brooks (1986).

O desenvolvimento de software, principalmente quando por demanda, têm como base a atividade intelectual dos indivíduos envolvidos. Além disso, os requisitos em um projeto de software não são tão claros como em outros projetos, como a construção de uma

casa por exemplo. A partir do requerido para uma casa, o projetista e o cliente tem uma visão mais clara do que o projeto entregará, o que não ocorre com o projeto de software.

Com isso, é de fundamental importância para as empresas deste setor minimizar as possibilidades de ocorrência de problemas relacionados à sua principal atividade, o desenvolvimento. Para isso, a literatura apresenta diversos modelos de referências para o processo de desenvolvimento, onde um conjunto de boas práticas de mercado são reunidas e reconhecidas como referência.

A utilidade do presente trabalho vem da possibilidade de utilização do modelo seguido aqui para a empresa estudada por diferentes empresas de porte semelhante. O trabalho deve constituir um guia para início do processo de implementação de melhores práticas relacionadas aos processos de desenvolvimento, a partir da escolha de um modelo de referência.

É importante destacar o interesse da empresa estudada com o tema. O tema do trabalho foi sugerido pela própria, o que demonstra que pequenas e médias empresas desenvolvedoras de software consideram a implementação de melhores práticas em processos a partir de um modelo de referência, seja com o objetivo de incrementar processos ou com objetivos comerciais.

1.6 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está estruturado em cinco Capítulos:

- O Capítulo 1 apresenta a introdução, motivação, objetivo, assim como a estrutura do trabalho.
- O Capítulo 2 apresenta uma revisão de literatura, ou seja, as metodologias e teorias estudadas e utilizada na sequência do trabalho.
- O Capítulo 3 consiste no próprio desenvolvimento do trabalho, com a aplicação da teoria pesquisada na empresa estudada.
- O Capítulo 4 apresenta a proposta de melhoria a ser utilizada pela empresa a partir das conclusões oriundas dos capítulos anteriores.

- O Capítulo 5 apresenta a conclusão do trabalho.

2 Revisão da Literatura

Este segundo capítulo apresenta revisão de literatura empregada para que se possa atingir os objetivos propostos para este trabalho. Desta maneira, buscando compreender como se diferenciam as empresas de software, a revisão apresenta uma proposta de classificação das empresas de software, destacando as características mais importantes de cada categoria e identificando seus processos mais relevantes, que devem ser alinhados com os seus objetivos estratégicos tendo em vista ao foco na estratégia corporativa. Para estabelecer referenciais de melhores práticas para o processo de desenvolvimento, serão apresentados conceitos importantes para o correto entendimento do trabalho, como qualidade, software e processo, além de metodologias consideradas para o plano de melhoria, como o CMMI, MPS-BR, ISO15504 e o QuickLocus, um modelo de auto-avaliação.

Desta maneira, primeiramente são expostos os conceitos base para o desenvolvimento do trabalho, como software, qualidade e processo. Conhecendo-se tais conceitos, são abordadas importantes metodologias da qualidade, como o Seis Sigma, TQM, que integram a qualidade com o gerenciamento da organização e mantêm o foco no cliente.

Em seguida são apresentadas metodologias da qualidade ligadas à engenharia de software, como PSP, TSP, CMMI, MPS-BR e ISO15504. Enquanto PSP e TSP são abordagens que focam no desempenho pessoal considerando práticas de engenharia de software, o CMMI, MPS-BR e ISO 15504 são abordagens que definem práticas para a melhoria de processos de desenvolvimento.

Após apresentadas as metodologias da qualidade relevantes, são expostos um modelo de incremento de processos, o IDEAL, um estudo sobre segmentação das indústrias de software, que será usada com o objetivo de se conhecer importantes características da empresa estudada, e estudos sobre avaliação de maturidade de processos da empresa, onde serão apresentados os modelos SPICE e QuickLocus.

2.1 Software

Pressman (2006) define software como programas que são executados em computadores, além do conteúdo (dados) apresentado ao programa a ser executado e documentos relacionados.

Sua importância para Pressman (2006) é justificada por ele afetar atualmente muitos aspectos de nossas vidas, tendo se tornado difundido no nosso comércio, na nossa cultura e nas nossas atividades do dia-a-dia. Sommerville (2007) segue a mesma linha quando apresenta a idéia de que praticamente todos os países hoje em dia dependem de sistemas complexos baseados em computadores.

De acordo com Pressman (2006), o software hoje em dia assume um duplo papel. Ele é produto e, ao mesmo tempo, veículo para entrega de outros produtos. Como produto ele disponibiliza o potencial de computação presente no hardware produzindo, gerindo, adquirindo, modificando, exibindo ou transmitindo informações. Como veículo de entrega de outros produtos, o software age como base para o controle do computador (sistema operacional), para a comunicação da informação e para criação e controle de outros programas. (PRESSMAN, 2006)

De acordo com Sommerville (2007), é cada vez maior a conscientização sobre a importância do gerenciamento da qualidade de software e sobre a adoção de técnicas para esse gerenciamento. Ainda segundo o autor, a qualidade do produto de software está relacionada a quatro fatores principais: Qualidade do processo, Tecnologia de desenvolvimento; Qualidade das pessoas; Custo, tempo e cronograma.

Ainda segundo o autor, “a experiência tem mostrado que a qualidade de processo têm uma influência significativa na qualidade do software”. Ainda diz que o aprimoramento e gerenciamento de qualidade de processo certamente poderão conduzir a um menor número de defeitos no software entregue. (Sommerville 2007, p. 425)

No desenvolvimento de software, a qualidade do produto está diretamente relacionada à qualidade do processo de desenvolvimento, assim, a qualidade de software depende fortemente da qualidade dos processos de desenvolvimento empregados. (CHRISISS, KONRAD; SHRUM, 2003).

Desta maneira, se fazem interessantes os conceitos de qualidade, gestão da qualidade, processos e gestão de processos apresentados a seguir.

2.2 Qualidade

Hoje e dia o termo qualidade pode assumir significados diferentes para pessoas e contextos diferentes. Para Carvalho (2005), qualidade é um termo utilizado cotidianamente e que dificilmente se encontra um consenso quanto ao seu significado.

De acordo com a norma ISO/IEC, qualidade pode ser entendida como o grau com que um conjunto de propriedades inerentes ao produto satisfaz os requisitos deste produto. (ISSO/IEC 2000). Garvin (1987, apud Carvalho, 2005) classifica a qualidade de acordo com cinco abordagens distintas, visando cobrir todas as visões de qualidade coletadas no ambiente corporativo e na literatura. São elas:

- **Transcendental** – Qualidade é sinônimo de excelência inata. É absoluta e universalmente reconhecível.
- **Baseada no produto** – Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda dos atributos do produto. Melhor qualidade implica maiores custos, mas nem sempre essa correspondência é nítida.
- **Baseada no usuário** – Qualidade é uma variável subjetiva. Produtos de melhor qualidade atendem melhor aos desejos do consumidor.
- **Baseada na produção** – Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda do grau de conformidade do planejado com o executado. Esta abordagem dá ênfase a ferramentas estatísticas.
- **Baseada no valor** - Essa abordagem lança luz a dois conceitos distintos: Excelência e Valor. Destaca o trade-off qualidade x preço.

(Fonte: GARVIN, 1987 apud CARVALHO, 2005)

Sobre a evolução da qualidade no tempo, a autora propõe também quatro eras distintas para a qualidade, embora a intersecção e a complementaridade entre os modelos de

cada era sejam grandes. As quatro eras propostas são: Inspeção; Controle Estatístico da Qualidade; Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade. A seguir são apresentadas as características básicas de cada era:

Inspeção – Tenta resolver o problema da uniformidade do produto através de verificação. Na maioria das vezes, um departamento de inspeção é direcionado, utilizando instrumentos de medição, a detecção de inconformidade do produto.

Controle Estatístico do Processo – Tenta resolver o problema da inconformidade do produto com menos inspeção, utilizando ferramentas e técnicas estatísticas. A responsabilidade passa a ser de um departamento de fabricação e engenharia.

Garantia da Qualidade – Visa enfrentar os problemas proativamente através de programas e sistemas. Todos os departamentos da organização devem ser envolvidos para que se coordene a cadeia de fabricação e se impeçam falhas de qualidade.

Gestão da Qualidade – A partir da forte liderança da alta direção, a empresa usa a qualidade para obter uma diferenciação da concorrência, visando satisfazer necessidades do mercado e do cliente. O método consiste na mobilização da organização, no planejamento estratégico e na definição de objetivos.

(Fonte: GARVIN, 1992 apud CARVALHO, 2005)

Trazendo o conceito de qualidade para o âmbito organizacional, Cauchick (2005) define gestão da qualidade como conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização com relação à qualidade, englobando o planejamento, o controle, a garantia e a melhoria da qualidade.

Com isso, a importância da qualidade hoje em dia passa a ser principalmente estabelecer um diferencial competitivo perante a concorrência. A contribuição da qualidade passa também pelo comum, como a redução de defeitos, a redução de custos, a redução de retrabalho e aumento da produtividade. (Paladini, 2005)

Desta maneira, grande parte dos benefícios da qualidade são obtidos quando a organização identifica, analisa e reestrutura seus processos produtivos, tema apresentado no tópico a seguir.

2.3 Processo e Gestão do Processo

Rotondaro (2005) define processo como:

1. Uma sequência de atividades organizadas que transformam as entradas dos fornecedores em saídas para os clientes, com um valor agregado gerado pela unidade
2. Um conjunto de causas que geram um ou mais efeitos
3. Uma atividade repetitiva ou uma série de atividades que transformam um conjunto definido de entradas em saídas mensuráveis, o qual a empresa tem a necessidade de gerenciar e medir sua execução.

Ainda de acordo com Rotondaro (2005), as empresas criam processos visando à satisfação dos desejos e necessidades de seus clientes, as quais com na orientação que as mesmas dão aos seus negócios.

Sommerville (2007) define processo de software como um conjunto de atividade que leva a produção de um produto de software. Ainda segundo o autor, a gerenciamento da qualidade de processos certamente poderão conduzir a um menor número de defeitos no software entregue. Desta maneira é importante destacar o conceito de gestão de processo.

Rotondaro (2005) define gestão do processo como “uma metodologia para avaliação contínua, análise e melhoria do desempenho dos processos que exercem mais impacto na satisfação dos clientes e dos acionistas (processos-chave)”. (Rotondaro, 2005 – p. 217)

Ainda de acordo com Rotondaro (2005), a reengenharia consiste no “reprojeto” radical dos processos de negócio em busca de melhorias drásticas. A partir deste ponto de vista, os principais conceitos relacionados à gestão por processos são:

- O foco deve ser o cliente
- A empresa deve estar orientada para processos, e não para tarefas
- O trabalho deve agregar valor

- Uso intensivo de Tecnologia da informação
- Valoriza-se não só a mão-de-obra especializada, mas também a mão-de-obra generalista e o trabalho em equipe.
- O gerenciamento deve ser mais holístico e menos focado no resultado de um departamento específico
- Vantagens podem se obtidas realizando-se processos simultaneamente.

(Fonte: HAMMER, 1994 apud ROTONDARO, 2005)

Partindo dos conceitos apresentados, segue revisão de modelos da qualidade relevantes para o tema deste trabalho, como TQM, Seis Sigma, PSP, TSP, CMMI, MPS-BR e a norma ISSO 15504.

2.4 TQM

TQM, ou Total Quality Management (Gestão da Qualidade Total), é um termo que surgiu a partir da metade da década de 1980 e representa a evolução do TQC (Total Quality Control). (Cauchick, 2005)

De acordo com Shiba (1997), O TQM é um sistema que visa à melhoria contínua de serviços e produtos para aumentar a satisfação do cliente considerando rápidas transformações de mercado. Segundo Cauchick (2005), a idéia central do TQM é que a qualidade esteja presente na função de gerenciamento organizacional, em uma tentativa de ampliar seu foco, não se limitando às atividades inerentes a controle, como no caso do TQC. (Cauchick, 2005)

A seguir são listados os elementos considerados fatores críticos no TQM:

- Liderança e apoio da alta direção
- Relacionamento com os clientes
- Gestão da força de trabalho
- Relação com os fornecedores
- Gestão por processos

- Projeto de produto

- Fatos e dados da qualidade

(Fonte: Cauchick, 2005)

Para Lascelles e Dale (1993), o TQM representa a evolução da qualidade ao longo do tempo, passando por inspeção, controle estatístico da qualidade, garantia da qualidade e, por fim, gestão da qualidade.

2.5 Seis Sigma

O método Seis Sigma consiste em um modelo de gestão da Qualidade baseado em uma estratégia gerencial disciplinada, caracterizada por uma abordagem sistêmica e pela utilização intensiva do pensamento estatístico, que tem como objetivo reduzir drasticamente a variabilidade dos processos críticos e aumentar a lucratividade das empresas, por meio da otimização de produtos e processos, buscando satisfação de clientes e consumidores. (Carvalho, Rotondaro; 2005)

O uso intensivo de ferramentas estatísticas e a sistemática análise da variabilidade são as marcas registradas deste programa, que lhe conferiu o nome Seis Sigma, significando, em linguagem estatística, seis desvios padrão (Carvalho, Rotondaro; 2005).

Porém, o sucesso relatado por empresas que implementaram o Seis Sigma não pode ser explicado somente pela utilização exaustiva de ferramentas estatísticas, mas também pela harmoniosa integração do gerenciamento por processos e por diretrizes, mantendo o foco nos clientes, nos processos críticos e nos resultados da empresa. (Carvalho, Rotondaro; 2005)

2.6 PSP

PSP é sigla para Personal Software Process. O método consiste em uma abordagem da qualidade de software que está mais ligado as práticas pessoais de Engenharia de Software. Tem como objetivo ajudar as pessoas a serem melhores engenheiros de software

através do estabelecimento de um mecanismo para melhorar, no nível pessoal, a capacidade de planejamento, acompanhamento e qualidade dos resultados. (www.sei.cmu.edu/psp/psp.html)

Os pontos positivos do PSP são a melhoria na produtividade e na qualidade dos produtos, através do conhecimento das causas dos erros e controle estatístico destes. Um ponto interessante é que os conceitos básicos do PSP podem ser usados como ferramenta de uso geral para gerenciar as atividades pessoais particulares ou profissionais (Watts Humphrey, 1997).

Por focar no pessoal, o PSP pode ser utilizado em organizações sem processos padronizados de acordo com modelos de referência como o CMMI. A idéia base do PSP consiste resumidamente na seguinte abordagem:

- Identificar os métodos e práticas usados em grandes sistemas que podem ser usados por indivíduos
- Definir um subconjunto destes métodos e práticas que podem ser usados no desenvolvimento de pequenos programas
- Estruturar e escalonar estes métodos e práticas de modo a possibilitar a sua introdução gradual e disciplinada
- Desenvolver exercícios para facilitar a introdução das práticas

(Fonte: CÔRTEZ, 1998)

2.7 TSP

Baseado na melhoria de processos de uma equipe de desenvolvimento e usa a noção de time – grupo de pessoas com o mesmo objetivo. O TSP provê um conjunto de *scripts* de processos, formulários, métodos, métricas. Estes elementos guiam os desenvolvedores em criar equipes eficazes e estabelecer metas e planos para a equipe acompanhar e reportar o trabalho (Watts Humphrey, 1997).

Os princípios base do TSP são:

- Estabelecimento de objetivos e papéis comuns;
- Definição de um processo comum de trabalho;
- Envolvimento de todos na produção do plano;
- Negociação do plano entre o time e a gerência;
- Revisão e aceite final pela gerência;
- Comunicação livre e freqüente.
- Exige que a pessoa tenha sido previamente treinada em PSP
- Pode formar a base para a adoção do CMMI

(Fonte: Watts Humphrey, 1997)

2.8 CMMI

O CMMI (*Capability Maturity Model Integration*, ou Modelo Integrado de Maturidade e de Capacidade) é um modelo de maturidade para melhoria de processo desenvolvido pelo SEI (Software Engineering Institute) da Universidade Carnegie Mellon, destinado ao desenvolvimento de produtos e serviços de software. De acordo com o guia CMMI for Development, versão 1.2, o modelo é composto pelas melhores práticas associadas às atividades de desenvolvimento e manutenção, cobrindo todo o ciclo de vida do produto, da concepção a entrega e posterior manutenção (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006).

Com seu foco em processos, o CMMI provê fundamentos necessários para a organização enfrentar as constantes mudanças em pessoas e tecnologia, visando maximizar a produtividade de ambos e alcançar assim uma maior competitividade (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006).

O CMMI consiste em uma evolução dos CMMs, modelos de maturidade e capacidade definidos pelo SEI que incorporam a premissa de gestão de processo que diz: “a qualidade de um sistema ou produto é altamente influenciada pelo processo utilizado para desenvolvê-lo e mantê-lo”. Logo foram desenvolvidos CMMs para as mais variadas disciplinas. Para resolver o problema do uso de múltiplos CMMs pelas organizações, surgiu

o projeto CMM Integration, de onde o CMMI partiu. O projeto objetivava a combinação de três modelos: O *Capability Maturity Model for Software* (SW-CMM); O *Systems Engineering Capability Model* (SECM); e o *Integrated Product Development Capability Maturity Model* (IPD-CMM). (Fonte: SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006)

De acordo com o modelo, o CMMI é uma abordagem que provê incrementos em processos às organizações através de elementos essenciais que efetivamente trarão melhorias em performance. O CMMI pode ser usado como guia de melhorias de processos em projetos, divisões, ou até na organização por inteira. Ele ajuda na integração de funções tradicionalmente separadas na organização, na definição de metas e prioridades para a melhoria de processos, no fornecimento e orientações para processos de qualidade e na definição de um ponto de referência para avaliar processos. Seu certificado representa atualmente um grande diferencial em relação a empresas concorrentes. (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006)

Em suma, o CMMI constitui um conjunto de práticas em processos recomendadas e reconhecidas pelo mercado, que, uma vez seguidas, proverão a empresa melhorias em processos que acarretarão em ganhos para toda a organização (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006).

Existem três abordagens diferentes de CMMI, onde cada uma corresponde a uma diferente área de interesse: CMMI-DEV, CMMI-SVC e CMMI-ACQ.

- **CMMI-DEV** , ou CMMI para desenvolvimento de produto e serviço (Product and service development - CMMI for Development model) é um modelo que ajuda as empresas a melhorar seus processos de desenvolvimento. Contêm um conjunto de práticas que servem de guia para o desenvolvimento de produtos.
- **CMMI-SVC** , ou CMMI para o estabelecimento, gerenciamento e entrega de serviço (Service establishment, management, and delivery - CMMI for Services model) é um modelo que visa ajudar as empresas a prover melhores serviços a seus clientes. Suas práticas focam em atividades que irão possibilitar a entrega de um serviço de qualidade a clientes e usuários finais.

- **CMMI-ACQ** , ou CMMI para aquisição de produto e serviço (Product and service acquisition - CMMI for Acquisition model) é um modelo que provê orientação para as empresas no sentido de suas aquisições de produtos ou serviços. O foco do modelo são os processos de aquisição e este integra um conjunto de práticas essenciais para o sucesso deste processo.
(Fonte: SEI, <http://www.sei.cmu.edu/cmami/>)

Como o presente trabalho esta focado nos processos de desenvolvimento de software, convêm detalharmos e conhecermos mais a fundo somente a versão relacionada ao desenvolvimento, ou CMMI-DEV.

CMMI-DEV

De acordo com modelo CMMI-DEV, versão 1.2, o CMMI contempla as melhores práticas associadas a atividades de desenvolvimento e de manutenção que cobrem o ciclo de vida do produto desde a concepção até a entrega e manutenção. Baseado nas normas ISO 15504, o objetivo do CMMI para Desenvolvimento é auxiliar as organizações na melhoria de seus processos de desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006).

Os modelos que fazem parte da constelação do CMMI para desenvolvimento contêm práticas que cobrem Gestão de Projeto, Gestão de Processo, Engenharia de Sistemas, Engenharia de Hardware, Engenharia de Software e outros processos de suporte utilizados em desenvolvimento e manutenção. O modelo CMMI para Desenvolvimento +IPPD cobre também a utilização de equipes integradas para atividades de desenvolvimento e manutenção (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006).

2.8.1 Representações

A implementação das práticas do CMMI pode acontecer de duas formas diferentes, contínua ou por estágios. De acordo com o interesse da empresa, uma das formas pode ser mais adequada que a outra, porém as duas representam apenas caminhos, ou abordagens,

diferentes que levam às mesmas melhorias nos processos (SEI, CMMI for Development version 1.2).

O primeiro passo para implementação do CMMI passa a ser então a definição da representação mais adequada aos objetivos estratégicos da empresa, e por isso se faz importante destacarmos as duas representações e suas diferenças. Segue um resumo sobre as duas representações, extraídos do guia CMMI-DEV versão 1.2 :

- **Representação Contínua:** De acordo com os seus objetivos de melhoria de processo, a organização deve escolher as Áreas de Processo e os **níveis de capacidade** a serem alcançados. Os níveis de capacidade podem ir de zero a cinco e medem a maturidade de um processo específico implementado na organização. Os perfis de níveis de capacidade serão utilizados como referência e permitirão o acompanhamento da melhoria da processo com relação a seu desempenho. Existe também uma equivalência com a representação por estágios que permite a organização que utiliza abordagem contínua derivar o nível de maturidade como parte de uma avaliação.
- **Representação por Estágios:** Neste caso a organização selecionará Áreas de Processo com base nos **níveis de maturidade** a serem alcançados. Níveis de maturidade vão de um a cinco e medem a maturidade de um certo conjunto de processos implementados na organização. Os níveis de maturidade também servem de referência e de acompanhamento do desempenho de melhoria de processo.

(Fonte: SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006)

Representação Contínua

Com esta representação é possível que a empresa utilize uma ordem de melhoria que seja mais aderente aos objetivos da empresa em curto prazo. Isso é possível porque nesta representação as áreas de processo são “incrementadas” individualmente, ou seja, pode-se trabalhar somente com as áreas de processo julgadas necessárias. A representação é caracterizada por Níveis de Capacidade (*Capability Levels*), nos quais as áreas de processo

serão classificadas individualmente. Os níveis de capacidade do CMMI-DEV 1.2 são descritos a seguir:

- Nível 0: Incompleto (Ad-hoc)
- Nível 1: Executado (Definido)
- Nível 2: Gerenciado / Gerido
- Nível 3: Definido
- Nível 4: Quantitativamente gerenciado / Gerido quantitativamente
- Nível 5: Em otimização (ou Otimizado)

(SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006)

Representação Por Estágios

Neste caso o objetivo da utilização do CMMI-DEV deve ser de se atingir uma determinada maturidade em todo o processo. Em outras palavras, esta representação trata os processos de forma a relacioná-los como componentes de um processo maior (desenvolvimento) a ser tratado efetivamente. (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006)

Existe uma seqüência pré-determinada para melhoria baseada em estágios que deve ser considerada como um todo. Cada estágio atingido servirá de base para o próximo. A representação é caracterizada por Níveis de Maturidade (*Maturity Levels*), que dizem respeito ao processo como um todo. Os níveis de maturidade dos processos de desenvolvimento de uma empresa podem ser:

- Nível 1: Inicial (Ad-hoc)
- Nível 2: Gerenciado / Gerido
- Nível 3: Definido
- Nível 4: Quantitativamente gerenciado / Gerido quantitativamente
- Nível 5: Em otimização

(Fonte: SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006)

2.8.2 Áreas de processo

O modelo CMMI é estruturado a partir de Áreas de Processo. De acordo com o CMMI-DEV v.1.2, uma área de processo é um conjunto de práticas relacionadas a uma área que, uma vez implementadas, satisfazem a um conjunto de metas consideradas importantes para realizar melhorias significativas naquela área (SEI, CMMI for Development version 1.2).

O modelo CMMI-DEV 1.2 é composto por 22 áreas de processo, elas são listadas no anexo A.

2.8.3 Metas específicas e genéricas

Uma meta específica nada mais é do que a descrição das características que devem estar presentes para a correta implementação de uma área de processo. Desta maneira, o que determina se uma área de processo está implementada ou não é o cumprimento das metas específicas (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006).

Metas genéricas também são componentes requeridos para determinar a correta implementação de uma Área de Processo. Seu nome “genéricas” é explicado pelo fato de que a mesma declaração de meta é aplicável a várias áreas de processo. Estas descrevem as características necessárias para a correta institucionalização dos processos que implementam determinada Área de Processo. Para se atingir as Metas específicas e genéricas, devem ser comprovadas as execuções de todas as suas práticas (específicas e genéricas) nos processos em questão (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006).

2.8.4 Práticas específicas e genéricas

A prática específica é a descrição de uma atividade considerada importante para a satisfação da meta específica associada. As práticas específicas são componentes esperados do modelo que descrevem as atividades esperadas visando à satisfação das metas específicas de uma área de processo. Por exemplo, uma prática específica da área de

processo *Monitoramento e Controle de Projeto* é: “Monitorar os compromissos com relação aos identificados no plano de projeto”. (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006)

As práticas genéricas são componentes esperados do modelo e são denominadas “genéricas” porque a mesma prática se aplica a várias áreas de processo. Elas descrevem uma atividade considerada importante para a satisfação da meta genérica associada.

Por exemplo, uma prática genérica associada à meta genérica do nível 2 “Institucionalizar um Processo Gerenciado” é “Estabelecer e manter uma política organizacional para planejamento e execução do processo” (SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006).

2.8.5 Pontos positivos e negativos

Pontos Positivos (CHRISSIS; KONRAD; SHRUM, 2003)

- Diferencial competitivo internacional
- O desenvolvimento de software com qualidade, garantindo o cumprimento dos prazos e atendendo as necessidades do cliente, deixando mais satisfeito com o produto entregue pela empresa;
- Eliminação de inconsistências e redução de duplicidade;
- Utilização de terminologia comum e estilo consistente;
- Consistências com a norma ISO/SEC 15504
- Fornece cobertura detalhada do ciclo de vida do produto
- Produtos incorporam lições aprendidas durante o desenvolvimento e manutenção
- As organizações pioneiras que atingiram o nível de maturidade 4 ou 5 do SW-CMM (Versão anterior ao CMMI), relataram seus sucessos e dificuldades ao SEI para serem levados em consideração no desenvolvimento do CMMI
- Provê oportunidade de eliminar obstáculos e barreiras que normalmente existem em diferentes partes de uma organização e que geralmente não são tratados por outros modelos de melhoria de processos

- Promove uma colaboração entre a engenharia de software e a engenharia de sistemas, mudando o foco para o produto final e para os processos associados. Além disso, Permite que o treinamento no modelo e nas avaliações seja simplificado e mais efetivo
- Permite que os usuários selecionem a representação mais adequada para os objetivos do negócio, que pode ser por estágio ou contínua
- Apesar do foco do CMMI ser na engenharia de serviços e produtos, foi definido também para atender a outras disciplinas, como dar suporte a um processo de melhoria organizacional

Pontos Negativos (SUTHERLAND, 2008)

- Grande Custo e tempo a ser investido na implementação (níveis altos de maturidade) – contrasta com realidade brasileira
- Respeita processos mas ignora pessoas
- Não foca em problemas organizacionais internos
- Associa erradamente qualidade de produto à qualidade do processo. (O que é um produto de sucesso?)
- Não é orientado a negócios (*business-oriented*)
- Ignora infra-estrutura técnica e organizacional
- Foca em eficiência interna e ignora a competitividade externa

Em seguida, é apresentado o modelo MPS-BR, que, por também ser baseado nas normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504, apresenta equivalência com o CMMI, porém voltado para o âmbito das empresas brasileiras. (Fonte: SOFTEX, Guia geral MPS.BR, Versão 2009)

2.9 MPS-BR

Desenvolvido pela SOFTEX, a associação para promoção da excelência do software brasileiro, o modelo MPS-BR é um programa mobilizador, de longo prazo com o objetivo de alcançar a melhoria de Processo do Software Brasileiro (SOFTEX, Guia geral MPS.BR, Versão 2009)

Como descrito no guia da versão MPS-BR:2009, o método busca sua adequação ao perfil de empresas de diversos tamanhos e diferentes características, embora seu foco principal sejam as micro, pequenas e médias empresas. Além disso, é esperado também que o modelo tenha, como pressuposto, o aproveitamento de competências existente nos modelos de melhoria de processo anteriores, já disponíveis e reconhecidos internacionalmente (SOFTEX, Guia geral MPS.BR, Versão 2009).

Dessa forma, o modelo tem como base os requisitos de processos definidos nos modelos de melhoria de processo reconhecidos, como o CMMI. Com isso, visa atender, de forma adequada ao contexto das empresas, a necessidade de implantar os princípios de engenharia de software. O modelo considera sua adequação com as principais abordagens internacionais, no sentido de definição, avaliação e melhoria de processos de software (SOFTEX, Guia geral MPS.BR, Versão 2009).

O modelo é baseado nos conceitos de maturidade e capacidade de processo para a avaliação e melhoria da qualidade e produtividade de produtos de software e serviços correlatos. Este está dividido em três componentes: Modelo de Referência (MR-MPS), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS) (SOFTEX, Guia geral MPS.BR, Versão 2009).

Níveis de maturidade

Os níveis de maturidade, assim como no CMMI, visam estabelecer estágios de evolução e melhoria na implementação de processos na organização. O nível de maturidade deve permitir a previsão do desempenho da organização na execução de um ou mais processos. O MR-MPS define sete níveis de maturidade: A (Em Otimização), B (Gerenciado Quantitativamente), C (Definido), D (Largamente Definido), E (Parcialmente Definido), F (Gerenciado) e G (Parcialmente Gerenciado) (SOFTEX, Guia geral MPS.BR, Versão 2009).

A escala de maturidade inicia-se no nível G e alcança até o nível A. Para nível de maturidade é atribuído um perfil de processos que indica onde a organização deverá alocar esforços de melhoria. O progresso e o alcance de um determinado nível de maturidade do MPS-BR se obtêm quando são atendidos os propósitos e todos os resultados esperados dos respectivos processos e os resultados esperados dos atributos de processo estabelecidos para aquele nível (SOFTEX, Guia geral MPS.BR, Versão 2009).

A divisão em 7 estágios possibilita uma implementação e avaliação adequada às pequenas e médias empresas brasileiras. As avaliações considerando um maior número de níveis também permite uma visibilidade dos resultados de melhoria de processos em prazos menores (SOFTEX., Guia geral MPS.BR, Versão 2009).

A seguir é apresentada um figura 1, que ilustra o relacionamento dos estágios do MPS.BR com o CMMI.

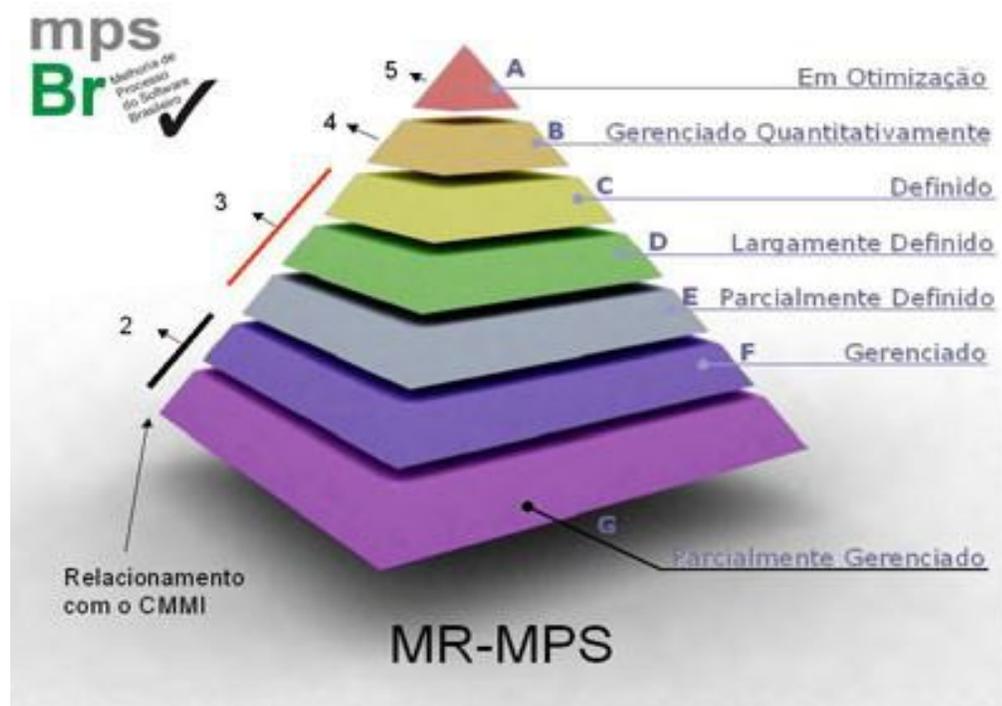


Figura 1: Compatibilidade de níveis do MPS.BR com o CMMI

(Fonte: Guia geral MPS.BR, versão 2007)

Processo

Os processos no MPS-BR são descritos em termos de propósito e resultados. O propósito descreve o objetivo geral a ser atingido durante a execução do processo. Os resultados esperados do processo visam estabelecer os resultados a serem obtidos com a efetiva implementação do processo. Estes resultados são evidenciados por um produto de trabalho produzido ou uma mudança significativa de estado ao se executar o processo (SOFTEX, Guia geral MPS.BR versão 2009).

Capacidade do processo

A capacidade do processo é representada por um conjunto de atributos de processo descrito em termos de resultados esperados. A capacidade do processo expressa o grau de refinamento e institucionalização com que o processo é executado na organização/unidade organizacional. No MR-MPS, à medida que a organização/unidade organizacional evolui nos níveis de maturidade, um maior nível de capacidade para desempenhar o processo deve ser atingido (SOFTEX, Guia geral MPS.BR versão 2009).

2.9.1 Pontos positivos

- Mais rápido de ser adquirido e mais acessível do que os modelos de projeto como CMMI. Mais adequado a realidade brasileira.
- Possui sete níveis de maturidade, onde a implantação é mais gradual e adequada a pequenas e médias empresas.
- Possui compatibilidade com CMMI, facilitando a obtenção do certificado.
- (SOFTEX, Guia geral MPS.BR versão 2009).

2.9.2 PONTOS NEGATIVOS

- Não apresenta competitividade internacionalmente como o CMMI.
(SOFTEX, Guia geral MPS.BR versão 2009).

2.10 ISO 15504

Base das normas apresentadas nos tópicos anteriores, a ISO 15504 é uma norma ISO/IEC que define processos de desenvolvimento de software com o objetivo de avaliação (determinação da capacidade) ou implementar melhorias contínuas. A norma foi desenvolvida conjuntamente pela ISO (International Organization for Standardization) e o IEC (Comitê eletrotécnico internacional). Assim como o CMMI, ela possui níveis de capacidade para cada processo. A ISO/IEC 15504 também é conhecida como SPICE e representa a evolução da ISO/IEC 12207 (ISO/IEC 15504).

A norma define níveis de potencialidade para os processos da seguinte forma:

- Nível 5 - Processo em Otimização
- Nível 4 - Processo Previsível
- Nível 3 - Processo estabelecido
- Nível 2 - Processo gerenciado
- Nível 1 - Processo executado
- Nível 0 - Processo incompleto

(Fonte: ISO/IEC 15504)

A potencialidade dos processos é medida usando atributos de processo. O padrão internacional define nove atributos de processo:

- Desempenho do Processo: O Processo atinge os objetivos esperados.
- 2.1 Gerência de desempenho: Os objetivos do processo são identificados, assim como sua execução é planejada. São atribuídas responsabilidades, é fornecida a infra-estrutura e gerenciada a comunicação entre os envolvidos.
- 2.2 Gerência do produto de trabalho: São identificados e documentados os produtos do processo. São definidos os requisitos para estes produtos e são efetuadas revisões e ajustes.

- 3.1 Definição do Processo: É definido um processo padrão para a organização.
- 3.2 Distribuição do Processo: É posto em prática o processo definido em 3.1.
- 4.1 Medida do Processo : São estabelecidos objetivos quantitativos, bem como a frequência de medições. Os resultados destas medições são analisados e publicados na organização.
- 4.2 Controle do processo: São estabelecidos limites de variação para medidas e ações corretivas, para que sejam tratadas as causas de desvios.
- 5.1 Inovação do Processo: São estabelecidos objetivos de melhoria e identificadas oportunidades de melhoria.
- 5.2 Otimização do Processo: É medido o desempenho do processo e analisado o impacto das melhorias propostas, comparativamente aos objetivos esperados. É gerenciada a implementação de mudanças.
(Fonte: ISO/IEC 15504).

Cada atributo de processo consiste em um ou mais prática genérica, que são elaboradas mais em indicadores da prática para ajudar ao desempenho da avaliação. Cada atributo de processo é avaliado em uma escala de avaliação de quatro categorias descritas a seguir (N-P-L-F):

- **N** - Não conseguido (0 - 15%)
- **P** - Conseguido parcialmente (>15% - 50%)
- **L** - Conseguido pela maior parte (>50% - 85%)
- **F** - Conseguido inteiramente (>85% - 100%).

(Fonte: ISO/IEC 15504).

Como ponto positivo da ISSO 15504, destaca-se a criação o método de qualidade de reconhecimento internacional que não é vinculado a nenhum órgão particular, uma vez que o CMMI que é mantido pelo SEI (ISO/IEC 15504).

Uma vez conhecidas as principais metodologias da qualidade do processo de desenvolvimento de software, será apresentado a seguir o IDEAL, método de incremento de processos a partir de um modelo de referência.

2.11 O IDEAL

O IDEAL consiste em um modelo proposto pelo SEI para incremento de processos. Foi concebido originalmente como um modelo de ciclo de vida para a melhoria dos processos de software baseado em um dos modelos que deram origem ao CMMI, o SW-CMM (Gremba, SEI, 1997).

O modelo consiste nas seguintes fases:

- I – *Initiating*, ou Iniciando: Preparação das bases necessárias para que o esforço de melhoria de processos seja bem sucedido.
- D – *Diagnosing*, ou Diagnosticando: Levantamento do estado atual e definição do estado desejado.
- E – *Establishing*, ou Estabilizando: Planejamento detalhado de como alcançar as melhorias desejadas.
- A – *Acting*, ou Agindo: Execução do planejamento.
- L – *Learning*, ou Aprendendo: Aprendizado adquirido durante o processo de melhoria.

(Fonte: Gremba, SEI, 1997).

Conhecidas as principais metodologias de qualidade de processos de desenvolvimento e um método de incremento de processos apresentado neste item, serão apresentadas a seguir três métodos que terão grande importância na análise da empresa onde este trabalho será desenvolvido: A segmentação das empresas desenvolvedoras de software proposta por Fleury (2007); O SPICE, um modelo de auto-avaliação; e o

QuickLocus, um modelo de auto-avaliação alternativo ao SPICE, proposto por Kohan (2003).

2.12 Priorizando as atividades de desenvolvimento

Buscando propor um método capaz de garantir o alinhamento entre objetivo estratégico e processos de desenvolvimento em empresas desenvolvedoras de software, Fleury (2007) propõe uma segmentação da indústria de software.

Os resultados alcançados incluem, além de um referencial para análise da indústria de software, um referencial para análise da indústria de telecomunicações e um método de alinhamento entre objetivos estratégicos e processos de desenvolvimento (Fleury, 2007).

O autor atinge seu objetivo através da segmentação das empresas desenvolvedoras de software de acordo com as suas principais características, objetivos estratégicos e habilidades principais (Fleury, 2007).

2.12.1 Pesquisa

Através de pesquisa realizada dentre uma bibliografia sobre diferentes áreas do conhecimento relacionadas com o tema, além de pesquisas de campo e estudos de caso, Fleury desenvolve um modelo conceitual que explica como ocorre o alinhamento entre objetivos estratégicos e processos de desenvolvimento para empresas desenvolvedoras de software. Para estruturar este modelo, é feita uma adaptação de uma técnica de alinhamento entre estratégia corporativa e gestão tecnológica para o contexto de empresas desenvolvedoras de software (Fleury, 2007).

A pesquisa metodológica desenvolvida pelo autor envolveu diferentes etapas nas quais este mesclou conceitos e teorias recuperados com atividades de pesquisa para testes e ratificações dos elementos desenvolvidos (Fleury, 2007).

Após obter um modelo capaz de descrever diferentes categorias de empresas que atuam no setor de telecomunicações, o autor repete a estrutura da pesquisa de campo realizada, porém desta vez com o intuito de coletar informações que possam evidenciar a

existência de diferentes categorias de empresas desenvolvedoras de software. Para isto é realizada um survey exploratória, que o autor define em seu trabalho como sendo uma metodologia de pesquisa que tem o objetivo de contribuir com conhecimentos preliminares sobre determinada área de interesse (Fleury, 2007).

Analisando as empresas de software a partir dos questionamentos propostos na pesquisa, o autor define uma classificação válida utilizando o relacionamento entre o número de clientes ativos e o número de projetos ativos da empresa.

- Empresas com menos de um cliente por projeto ($NC/NP < 1$).
- Empresas com mais de um e menos de dez clientes por projeto ($1 < NC/NP < 10$).
- Empresas com mais de dez clientes por projeto ($NC/NP > 10$).

(Fonte: Fleury, 2007)

Após validar a segmentação estatisticamente, Fleury define significado a cada categoria encontrada, diferenciando-as com relação a riscos reconhecidos, atividades importantes e interesses estratégicos. O autor complementa o seu resultado atingido com uma pesquisa confirmatória que abrange a validade do modelo ao mercado (Fleury, 2007).

Por fim, é definido o relacionamento entre as diferentes categorias de empresa desenvolvedora de software, resumida na figura a seguir:

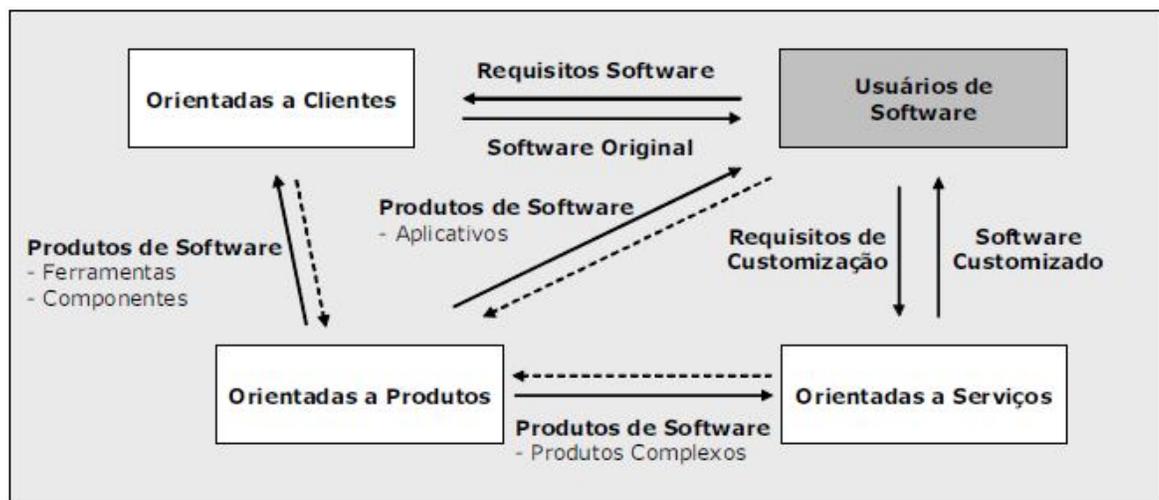


Figura 2: Relacionamento entre empresas de software

(Fonte: Fleury, 2007)

Onde define:

- Empresas orientadas a clientes: empresas com menos de um cliente por projeto, desenvolvendo diversos projetos de *software* para clientes específicos.
- Empresas orientadas a serviços: empresas com alguns clientes por projetos, comercializando serviços relacionados com estes sistemas, incluindo customização, implantação, treinamento e operação.
- Empresas orientadas a produtos: empresas com muitos clientes por projeto, comercializando “*softwares* de prateleira” com muitos clientes e até empresas classificadas como um dos tipos anteriores.

(Fonte: Fleury, 2007)

2.12.2 Proposta

O modelo de categorização da indústria de software desenvolvido por Fleury pode ser resumido primeiramente na tabela a seguir que evidencia as principais características de cada categoria:

Tabela 1: Características das empresas de software

	Empresas Orientadas a Clientes	Empresas Orientadas a Serviços	Empresas Orientadas a Produtos
Descrição	Desenvolvedores de software de acordo com as especificações únicas do cliente	Provedores de serviços de software	Desenvolvedores de produtos inovadores de software
Estratégia Competitiva	Excelência operacional	Orientação para serviço	Inovação no produto
Pesquisa e desenvolvimento	Portfólio de Clientes	Portfólio de Serviços	Portfólio de Produtos
Sistemas Desenvolvidos	Sistemas de software únicos, desenvolvidos de acordo com as especificações dos clientes	Serviços relacionados com software, incluindo: - Customização - Implantação - Treinamento - Operação (terceirização)	Software "pacote", incluindo aplicativos, ferramentas, componentes e produtos complexos
Qualidade	Qualidade de processo	Qualidade de projeto	Qualidade de produto
Referencial de Maturidade de Processo	CMMI	PMBok	ISO 9126
Riscos Principais	Mudança nos requisitos e duração do projeto	Custo, orçamento e duração do projeto	Duração do projeto e qualidade do produto
Foco do gerenciamento de projetos	Gerenciamento das expectativas do cliente	Gerenciamento das restrições do projeto	Gerenciamento da qualidade do produto
Treinamento	Programação e gerenciamento de configurações	Programação e modelagem de sistemas	Programação e testes de sistemas
Software Livre	Oportunidade (utilização de ferramentas e componentes gratuitos)	Gera oportunidades (utilização de produtos complexos gratuitos para provimento dos serviços)	Representa ameaça, evitada apenas com introdução contínua de inovações no mercado
Localização	Proximidade com os clientes principais (conhecimento específico sobre a estratégia do cliente)	Global	Proximidade com os centros de pesquisa (geração de inovações)
Perfil Profissional	Analista de negócios, projetista de software	Analista de negócios	Supervisor de qualidade

(Fonte: Fleury, 2007)

Através da variável definida, o número de clientes ativos dividido pelo número de projetos ativos, foi possível a criação de um referencial único que engloba todas as empresas que atuam no setor de desenvolvimento de software e permite comparações entre diferentes perfis. Este referencial é mostrado na figura a seguir:

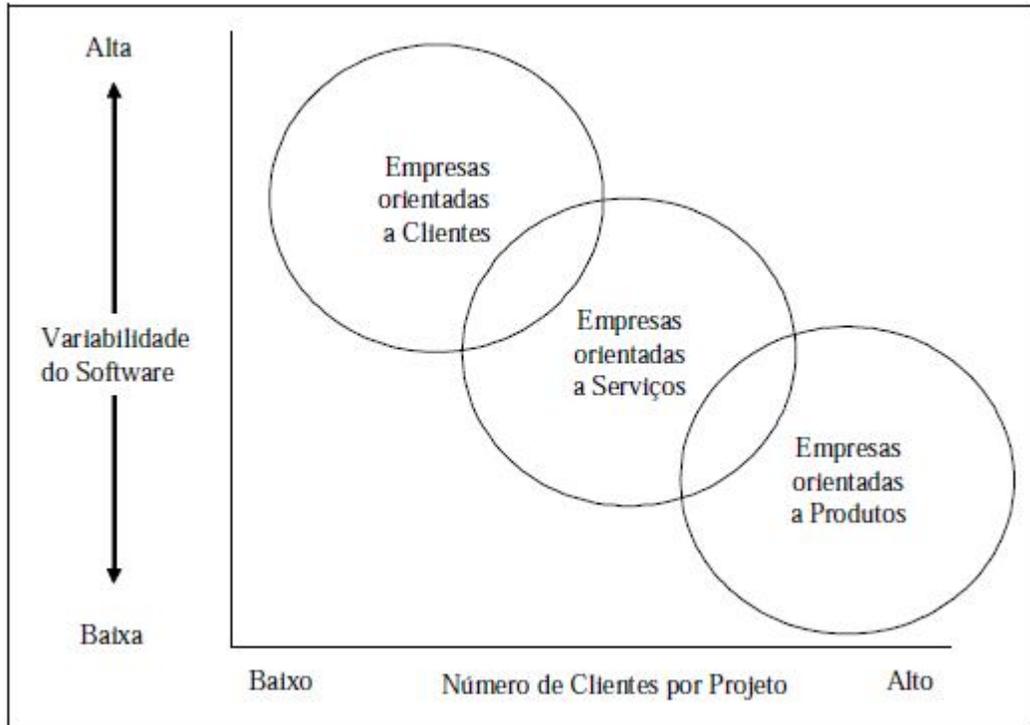


Figura 3: Referencial para empresas de software

(Fonte: Fleury, 2007)

Com a utilização do referencial conceitual apresentado, o autor torna possível para uma empresa de *software* analisar o seu posicionamento atual e planejado no mercado, avaliar as possibilidades de criação, de aprimoramento ou de descontinuação de sistemas de *software* de acordo com o seu potencial de contribuição para a obtenção dos objetivos estratégicos propostos e assim priorizar diferentes processos organizacionais que se apresentam mais relevantes para o desenvolvimento destes sistemas de *software*. (Fonte: Fleury, 2007)

2.13 SPICE

O SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination) é um modelo de avaliação aplicável a organizações envolvidas com qualquer atividade relacionada às atividades de computação. Consiste em um conjunto de documentos que se completam em um framework para avaliação integrada. A avaliação examina cada processo

a fim de determinar sua efetividade, sendo os resultados utilizados para auto-avaliação da organização ou como base para melhoria de processos (SPICE Website).

A seguir são apresentados os pontos positivos do modelo:

- Facilita o auto-julgamento
- Desperta consciência do contexto
- Produz um perfil do processo
- Direciona a adequação das atividades
- Adequado para organizações de diversos tamanhos

(Fonte: SPICE website)

Por representar uma alternativa mais adequada ao contexto de pequenas e médias empresas desenvolvedoras de software, será apresentado a seguir o modelo QuickLocus, desenvolvido por Kohan (2003).

2.14 QUICKLOCUS

O QuickLocus é um modelo de auto-avaliação proposto por Kohan (2003). O método é voltado para pequenas organizações (com até cinquenta pessoas) e que utiliza tempo reduzido de aplicação (um dia de trabalho na organização). Este tempo reduzido é explicado pela utilização de um escopo reduzido do modelo de referência na avaliação. Com características como esta, o QuickLocus amplia a possibilidade de pequenas organizações, como a estudada, realizarem uma auto-avaliação de maturidade e com isso buscarem planos de melhoria para processo de desenvolvimento de software (Kohan, 2003).

O método foi desenvolvido visando um resultado válido no sentido de servir de base para um plano de melhoria de processos de desenvolvimento, além de permitir custos compatíveis com o porte e os recursos disponíveis para as empresas a serem avaliadas (Kohan, 2003).

Com isso, o método se encaixa no objetivo do presente trabalho de implementar melhorias em processos e possibilitar o início de um processo de certificação de qualidade.

2.14.1 Fases do Quicklocus

Fase 1 (Kohan, 2003)

Contempla as atividades que permitem a compreensão do contexto da avaliação e a preparação do dia de trabalho na organização. Resumindo:

- Definição do escopo organizacional
- Definição do modelo a ser utilizado
- Definição do escopo da avaliação no modelo
- Planejamento da avaliação
- Treinamento da equipe de avaliação

Fase 2 (Kohan, 2003)

Contempla a coleta preliminar de dados e o dia de trabalho na organização. Resumindo:

- Coleta de Dados preliminar (Questionário)
- Orientação dos participantes (Dia da avaliação)
- Coleta de dados (Entrevistas)
- Graduação final dos dados
- Emissão do relatório preliminar

Fase 3 (Kohan, 2003)

Consiste no encerramento dos trabalhos de avaliação. Resumindo:

- Emissão do relatório final
- Apresentação dos resultados finais

- Armazenamento do resultado da avaliação

2.14.2 Alcance do QuickLocus

De acordo com Kohan (2003), o método Quicklocus tem seu alcance verificado por evidências empíricas e então seus objetivos iniciais podem ser verificados, ou seja:

- Existe um método de avaliação para pequenas organizações
- Este método exige tempo (custo) reduzido para sua aplicação
- Os resultados da avaliação podem ser utilizados para definir e acompanhar um plano de melhoria de processos de software.
- (Fonte: Kohan, 2003).

Por consistir em um estudo de caso, o estudo de Kohan (2003) representa uma teoria cujos resultados são passíveis de generalização analítica.

3 Análise e Diagnóstico Organizacional

Buscando iniciar o processo de aprimoramento dos processos de desenvolvimento de software tendo em vista a redução dos problemas identificados no capítulo 1, este capítulo apresenta a etapa de levantamento de informações para diagnóstico organizacional, no sentido de se obter as características de processo mais importantes, além de estabelecer seu nível de maturidade atual, para serem considerados no plano de melhoria proposto por este trabalho.

3.1 Metodologia

Para a realização do diagnóstico e elaboração do projeto de melhoria de processo, as seguintes etapas foram seguidas:

Descrição da empresa, problemas encontrados e características relevantes.

A descrição da empresa visa estabelecer o contexto e principais problemas enfrentados de acordo com a empresa para que sejam considerados na proposta de um projeto de melhoria. Um dos objetivos do plano de melhoria é diminuir alguns problemas comumente encontrados em processos de desenvolvimento de software.

Escolha do modelo de referência a ser utilizado na auto-avaliação e no plano de melhoria.

Outro objetivo deste trabalho é o início do caminho em direção a uma certificação de qualidade para a empresa estudada, a qual destacou grande interesse comercial e estratégico. Neste sentido, o próximo passo deve ser a escolha do modelo de referência a ser utilizado no plano de melhoria.

Identificação do posicionamento da empresa de acordo com a diagonal volume-variedade para empresas de software

O alcance deste trabalho não se limita a fornecer um plano de melhoria e assim incrementar processos. Sem o correto relacionamento entre o plano de melhoria e as características da empresa em que este plano será implementado, o trabalho estaria limitado à simples aplicação das práticas de um modelo de referência em uma empresa qualquer.

O projeto de melhoria de processos aqui proposto deve ser totalmente aderente a empresa estudada de forma a se obter um resultado único e válido no sentido de gerar ganhos notórios para esta. Com isso, se fazem importantes, além de informações mais específicas, como problemas internos da empresa, informações mais genéricas, referentes ao seu posicionamento na estrutura de mercado, negócio e visão estratégica.

Para se conseguir as informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho, se faz importante classificar as empresas desenvolvedoras de software em uma segmentação válida, de onde se possa auferir características mais genéricas sobre cada segmento.

Aplicação dos questionários da auto-avaliação, método Quicklocus.

Para a elaboração de um plano de melhoria seguindo um modelo de referência, é imprescindível o conhecimento da situação atual da empresa em relação à maturidade de seus processos de desenvolvimento de software. O plano de melhoria deve partir do conhecimento da situação atual da empresa, para então ser definido o alcance do projeto.

Avaliação das respostas obtidas e identificação dos pontos de melhoria.

Com a análise da empresa e a auto-avaliação, teremos uma base para propor um projeto de melhoria em processos aderentes às características da empresa.

Início de um projeto de melhoria

O desenvolvimento de melhorias em processo deve ser iniciado com a elaboração de um projeto, onde devem ser definidos: Equipe de projeto, cronograma, infra-estrutura necessária, além dos processos a serem desenvolvidos.

Conscientização da organização

O primeiro passo do projeto de melhoria em processos consiste na conscientização da organização sobre as mudanças que irão ocorrer no processo de desenvolvimento.

Mapeamento dos processos

Os processos selecionados para participarem do projeto de melhoria devem ser desenhados da forma em que estes são executados pela empresa. O desenho deverá permitir a visualização de detalhes sobre as etapas do processo de forma a identificar as práticas requeridas pelo modelo de referência, e assim serão identificados os pontos não conformes com o modelo.

Análise dos processos

Nesta etapa são analisados os pontos não conformes apontados pela etapa anterior a fim de se identificar as principais causas de problemas no processo e/ou não conformidades com o modelo.

Elaboração de um novo processo

Com a análise realizada, será possível definir juntamente com a empresa os novos processos, elaborados de acordo com as práticas descritas pelo modelo de referência.

Para o presente Capítulo, por motivos de sigilo empresarial, será utilizado um nome fictício para a empresa em estudo, **SOFT-X**.

3.2 Problemas e contextualização da empresa

No capítulo 1, foram explicitados os problemas mais comuns da empresa, identificados a partir de entrevistas com os principais diretores e gerentes da mesma. Para iniciarmos o desenvolvimento do plano de melhoria, retomar estes pontos se faz importante por constituírem o ponto de partida do projeto de pesquisa.

A SOFT-X é uma empresa nacional, de médio porte, com aproximadamente 50 colaboradores, e nova no mercado, com apenas sete anos de existência. A empresa tem seu foco no desenvolvimento e customização de softwares e é especializada em CRM (Customer Relationship Management). A área de desenvolvimento de software representa a maior parte da empresa, contando com aproximadamente 35 colaboradores.

Sua atuação no mercado se dá na forma de um serviço de consultoria, que é prestado juntamente com o desenvolvimento do software customizado. O produto de trabalho assim é uma solução para os negócios do cliente, agregando valor a este.

Com a finalidade de se conhecer melhor a SOFT-X, e assim seus problemas relevantes, foi realizada uma série de entrevistas não estruturadas com sócios-diretores e gerentes de projeto, onde foi exposto o tema deste trabalho e aberta discussão sobre problemas em projetos enfrentados. Desta maneira, foi possível desenvolver uma visão dos principais problemas enfrentados no dia-a-dia dos projetos desenvolvidos pela empresa, os quais serão de fundamental importância no desenvolvimento de um plano de melhoria, pois permitirão a adequação do plano de melhoria proposto por este trabalho às particularidades da empresa.

Foram entrevistados nesta fase dois sócios-presidentes, além de quatro gerentes de projeto. Os entrevistados contribuíram com informações muito importantes para o trabalho, descrevendo casos de problemas reais enfrentados e propondo pontos a serem melhorados no processo de desenvolvimento de softwares. Os principais problemas encontrados durante as entrevistas foram:

- **Cumprimento de prazos de projeto** – É comum nos projetos da SOFT-X encontrar uma oscilação da carga de trabalho durante as fases do projeto. Muitas vezes o final do projeto apresenta uma maior carga de trabalho para que se possam cumprir os prazos estabelecidos para este.
- **Definição e alterações em requisitos** – A definição dos requisitos de projeto adquire fundamental importância quando o produto final é um software customizado. Muitas vezes estes requisitos são mal definidos e até alterados no decorrer do projeto e tendem a impactar nos resultados e nos prazos de entrega.
- **Conhecimento centralizado** – No encerramento dos projetos da empresa, é comum que seja oferecido ao cliente um novo projeto com o objetivo de prestar um serviço de suporte a utilização do software adquirido. Nestes casos, o conhecimento sobre o primeiro projeto é fundamental no segundo, estabelecendo-se assim uma certa dependência dos participantes do projeto inicial.

3.3 A escolha do modelo

No Capítulo 2, foram apresentados diferentes modelos de referência para o projeto de melhoria de processos de desenvolvimento em empresas de software. Foram levantados pontos positivos e negativos de cada modelo, além de feita uma breve descrição de suas características principais.

Para realizar a escolha definitiva do modelo, foi realizada uma reunião com sócios-diretores e gerentes da SOFT-X no dia 02/08/2010. Foram considerados os modelos descritos no Capítulo 2, sendo estes:

- CMMI-DEV v 1.2
- MPS-BR
- ISO 15504

Os modelos foram apresentados para todos os sócios-diretores da SOFT-X, juntamente com alguns gerentes de projeto e um gerente comercial. Dentre os modelos, o CMMI ganhou destaque aos olhos da alta direção da empresa pelo diferencial competitivo de reconhecimento internacional que ele representa. Este diferencial foi constatado já nas entrevistas iniciais com a alta direção da SOFT-X, que definiram os objetivos e alcance deste trabalho. A preferência pelo CMMI foi associada ao planejamento estratégico da empresa, que visa um reconhecimento internacional em qualidade. Assim, os participantes do processo de escolha foram unânimes em sua definição pelo modelo a ser considerado neste trabalho, o CMMI DEV v 1.2.

Mesmo com o estudo sobre os principais modelos e suas características, a visão comercial e estratégica da empresa foi fator preponderante na escolha do modelo a ser utilizado. Tanto o gerente comercial quanto os gerentes de projeto mostraram conhecimento básico sobre o modelo de referência e aprovaram sua escolha. Como já mencionado, os sócios-diretores já haviam demonstrado preferência pelo modelo nas entrevistas iniciais sobre o tema deste trabalho.

3.4 A diagonal volume-variedade e as classificações de empresas de software

Em sua tese, Fleury (2007) apresenta um referencial de segmentação da indústria de software, alinhando objetivos estratégicos e processos e identificando assim pontos importantes de cada categoria.

Este referencial desenvolvido, já apresentado com mais detalhes no capítulo 2, será utilizado a seguir para classificar a empresa estudada e colher informações importantes.

No seu trabalho, Fleury conclui que a variável mais adequada para servir de referencial no caso da indústria de software, para englobar todas as empresas que atuam no setor e comparar diferentes perfis, seria a **relação entre o número de clientes ativos e o número de projetos ativos (NC/NP)**. A diagonal resultante deste estudo é ilustrada na figura a seguir:

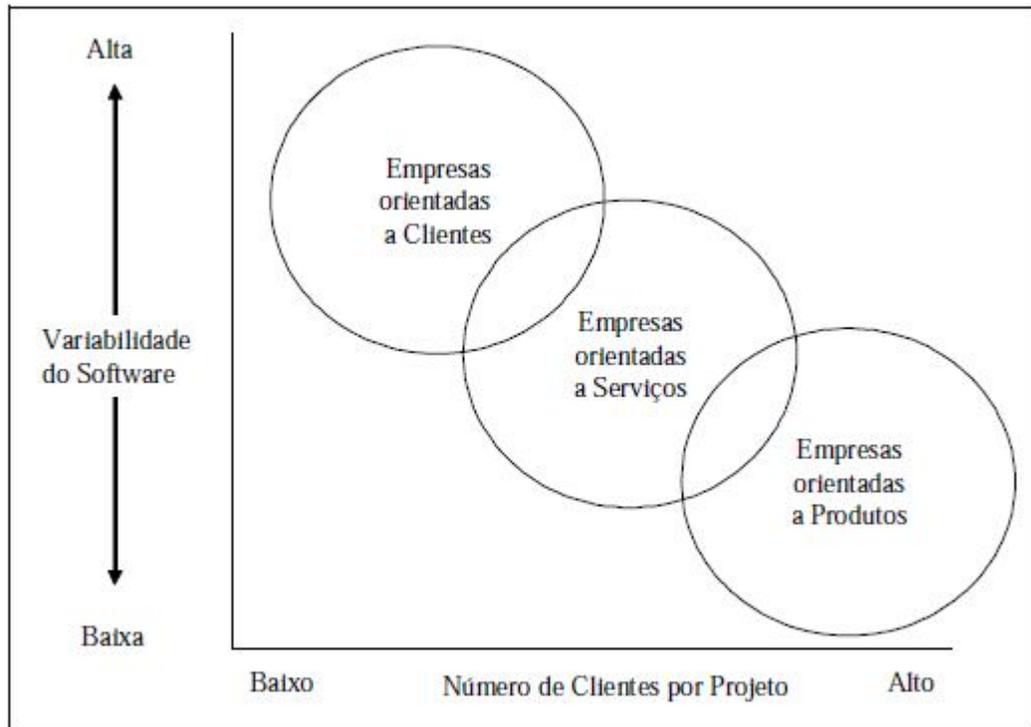


Figura 4: Referencial para empresas de software

(Fonte: Fleury, 2007)

A SOFT-X foi identificada como pertencente à categoria de empresas **orientadas a clientes**, pois seu índice NC/NP medido foi de aproximadamente 0.78 , existindo 18 projetos em 14 clientes. Com esta classificação é possível se conhecer um conjunto de características comuns a esta categoria e assim considerá-las válidas para a empresa em estudo, com a finalidade de adequar a esta a auto-avaliação a ser realizada e o modelo de aprimoramento de processos proposto por este trabalho.

A seguir são listadas as principais características comuns a empresas classificadas como orientadas a clientes de acordo com Fleury (2007).

3.4.1 Analisando as principais características dos processos da empresa

De acordo com Fleury (2007), a classificação da empresa no referencial proposto possibilita a obtenção de características relevantes da mesma, as quais serão apresentadas e analisadas a seguir.

Produtos/Serviços transacionados e diferencial competitivo

No caso das empresas orientadas a clientes, uma vez que esta tem mais projetos do que clientes, o interessante é realizar o maior número de projetos para um mesmo cliente, o que faz com que o cliente tenha uma maior importância para a empresa em comparação com empresas classificadas como orientada a produtos e orientadas a serviços. O diferencial competitivo da empresa orientada a clientes está justamente na capacidade de prover um diferencial competitivo para o seu cliente, que é o que este procura quando adquire um software único e específico.

No caso da empresa estudada, o produto final é constituído de uma solução como um todo, e não somente de um software. A ideia do trabalho de consultoria, foco da empresa estudada, visa justamente prover soluções para os problemas ou limitações do cliente. Com o mapeamento dos processos, a empresa consegue localizar pontos de melhoria e corrigir com a utilização do software desenvolvido. Com isso, podemos dizer que esta característica se aplica no caso da empresa estudada.

Qualidade e certificação

As empresas orientadas a clientes são as que mais demonstram interesse em certificação do tipo CMMI, dentre as classificações propostas por Fleury (2007). Isso se explica pelo fato de que, como os softwares são únicos, desenvolvidos de acordo com especificações de cada cliente, não é possível definir a qualidade deste de forma concisa. A saída é garantir a qualidade dos processos de software como forma de certificar seus clientes quanto à qualidade dos serviços/produtos contratados. Os clientes neste caso

procuram avaliar o fornecedor de software de acordo com a qualidade de seus processos de desenvolvimento, atentando para selos de qualidade neste sentido, como o CMMI.

Esta característica generalizada por Fleury (2007) se aplica a empresa estudada. De fato, a empresa tem, desde sua criação, a ciência de que um certificado de qualidade de processos provavelmente se faria necessário em um certo momento na vida da empresa. Esta fato pôde ser evidenciado em entrevistas prévias sobre o tema deste trabalho, além das entrevistas sobre os problemas da empresa, realizadas com a alta direção desta e já citadas no item 3.1 e no capítulo 1.

Atividades importantes, procedimentos de treinamento e riscos reconhecidos

Sendo seus softwares desenvolvidos para atender a determinados objetivos estratégicos específicos do cliente, as empresas orientadas a clientes tem como atividade mais importante o gerenciamento de requisitos, uma vez que estes estão passíveis de mudanças durante todo projeto e cada mudança deve ser incorporada e tratada de forma adequada. Usualmente esta mudança nos requisitos é constante em empresas classificadas como orientadas a clientes e assim definem versões diferentes do software e subsistemas, o que leva a definir como de fundamental importância também a gerencia de configuração.

Empresas orientadas a clientes, assim como as demais categorias, destaca como seu maior interesse o treinamento em programação. Porém, alguns pontos de treinamento são focados particularmente por esta categoria de empresa, como o gerenciamento de configurações e de requisitos, pelos motivos descritos acima.

Dentre os pontos de risco reconhecidos em um projeto, as empresas orientadas a clientes particularmente destacam a duração do projeto e a mudança de requisitos como os riscos mais importantes. Tal importância é explicada pelo característica dinâmica de um projeto singular por cliente.

Na empresa estudada, os processos de desenvolvimento é constantemente desafiado com alterações em requisitos por parte do cliente. Nos piores casos o cliente chega a se contradizer algumas vezes durante o projeto. Os consultores, e principalmente o gerente de projeto, tem como um dos seus objetivos gerenciar a participação do cliente no projeto de desenvolvimento, tentando fazer com que as alterações em requisitos não fujam muito do

escopo inicial e ao mesmo tempo incorporando alterações de importância relevante. Com isso, tenta-se manter a capacidade de cumprimento de prazos e a satisfação do cliente com o produto final. Esse ponto destaca a importância da atividade de gerência de requisitos e de configuração para os projetos da empresa estudada.

O treinamento de consultores na empresa estudada foca, além da capacidade de lógica e programação, na capacidade em prestar o serviço de consultoria junto ao cliente. Esse serviço de consultoria, como já dito, abrange as atividades de gerência de requisito e configuração.

Quanto aos riscos encontrados, as entrevistas com a alta direção foram claras no sentido de que o ponto mais importante são os prazos de conclusão de projetos, o que está também diretamente ligado com a gerência de requisitos.

No caso da empresa estudada, as atividades importantes, os processos de treinamento e os riscos encontrados coincidem com os apontados por Fleury (2007). Além disso, é de conhecimento da empresa a associação destes pontos com seus problemas apontados no capítulo 1 e reescritos no item 3.1.

Perfil profissional

Para empresas nesta categoria, o profissional adequado deve apresentar certas características não encontrada normalmente em profissionais da área de tecnologia e softwares. O profissional deve ser capaz de entender o mercado e os riscos associados ao negócio do cliente para assim se certificar que esta propondo um modelo aderente aos objetivos estratégicos deste. Além de conhecimentos em linguagem de programação, são extremamente desejáveis que o profissional apresentasse conhecimentos na parte de testes, gerenciamento de configuração e documentação. Um fator relevante, por representar um diferencial competitivo para a empresa em que atua, seria o profissional também apresentar conhecimento em metodologias de aprimoramento de processos, como o próprio CMMI.

Pode-se dizer que a empresa em estudo foca bastante na formação de seus consultores. O perfil procurado inclui capacidade de análise de negócios, organização e relacionamentos interpessoais. Com isso podemos concluir que a análise do perfil profissional se aplica a empresa estudada.

3.4.2 Validação das propostas na empresa

Com a classificação da empresa realizada no presente capítulo foi possível fazer uma análise das idéias propostas por Fleury (2007) para a empresa estudada.

- **Produtos e diferenciais competitivos:** Fleury aponta que empresas orientadas a cliente tem seu foco na criação de valor, ou diferencial competitivo para o seu cliente. A idéia de vender soluções apresentado pela empresa estudada mostra que este foco é verificado e reconhecido na SOFT-X.
- **Certificação:** O interesse prévio da SOFT-X em certificados de qualidade para os seus processos de desenvolvimento demonstra completa aderência da empresa à classificação imposta. Fleury propõe que as empresas *orientadas a cliente* demonstram o maior interesse em certificados de qualidade em processos dentre as classificações presentes em seu estudo.
- **Atividades importantes, processos de treinamento e reconhecimento de riscos:** A SOFT-X não só se enquadra nas características apontadas para empresas *orientadas a cliente*, como também reconhece tais atividades como fundamentais em seus problemas apontados. A gerência de requisito e configuração merecem destaque por estarem totalmente relacionadas com as atividades, o treinamento e os riscos reconhecidos.
- **Perfil profissional:** O perfil profissional procurado pela SOFT-X visa a formação de consultores, cargo que deve englobar capacidade em análise de negócios, capacidade de gerenciamento (configuração, requisitos, etc.), além da capacidade de programação. Além disso, é desejável o conhecimento de metodologias de incremento de processos, o que

juntamente com as capacidades requeridas, fazem com que o perfil seja aderente com o exposto por Fleury (2007).

Logo, o posicionamento da empresa em estudo, *classificada como orientada a clientes*, coincide, no que diz respeito à maioria das características apresentadas, com o que foi analisado previamente junto à empresa em entrevistas iniciais. Em outras palavras, os principais problemas enfrentados pela SOFT-X e suas características reconhecidas são compatíveis com as características expostas por Fleury (2007) para empresas *orientadas a clientes*, confirmando a necessidade de estas características serem abordadas na auto-avaliação e no plano de melhoria desenvolvidos por este trabalho.

3.5 A Auto-avaliação

Nos itens anteriores foram auferidas características da empresa estudada. Foi constatado que a empresa, de acordo com sua classificação como orientada a clientes (Fleury, 2007), deve apresentar grande interesse em certificados de qualidade para processos de desenvolvimento de software. Também de acordo com o que foi exposto, os problemas relatados em entrevistas com a empresa tem relação direta com processos de desenvolvimento. Além disso, foi revelado pela alta direção da empresa um grande interesse comercial em um certificado da qualidade.

Com isso, esta etapa do trabalho visa iniciar o processo de caminhada rumo à certificação, que têm como primeiro passo a auto-avaliação da empresa. Como primeiro passo do processo de implementação, a auto-avaliação é de fundamental importância para o resultado final do processo, dando informações sobre o estado atual de maturidade da organização e já possibilitando uma visão dos pontos importantes que irão necessitar de maior atenção na proposta de melhoria.

Assim, o processo de auto-avaliação da empresa irá, e deverá, servir de base para o plano de melhoria. Para esse fim, foi escolhido em análise conjunta com a empresa, o QuickLocus, modelo de auto-avaliação proposto por Kohan (2003), que é voltado para pequenas organizações (até cinquenta pessoas) do setor de desenvolvimento de softwares.

Dentre os pontos positivos do modelo que direcionaram a escolha deste, destaca-se a rápida implementação (um dia de trabalho na organização). O modelo foi descrito com maiores detalhes no capítulo 2.

A aplicação do Quicklocus demanda forte participação da organização avaliada. O comprometimento de todos os envolvidos é fundamental para o sucesso dos resultados obtidos.

A implementação do modelo teve início no mês de Agosto de 2010 e pode ser finalizada no mês de Outubro do mesmo ano. A avaliação consiste em seguir as três fases descritas no modelo. Resumidamente, as atividades mais importantes da cada fase são apresentadas a seguir:

Fase 1: (Kohan, 2003)

- Definição do escopo organizacional da avaliação
- Definição do modelo/norma a ser utilizado
- Definição do escopo da avaliação no modelo/norma
- Planejamento da avaliação
- Treinamento da equipe de avaliação

Fase 2: (Kohan, 2003)

- Coleta de dados da fonte 1: Questionários
- Orientação aos participantes
- Coleta de dados da fonte 2: Entrevistas
- Graduação final dos dados
- Emissão do relatório preliminar

Fase 3: (Kohan, 2003)

- Emissão do relatório final
- Apresentação dos resultados finais – Reunião de fechamento

- Armazenamento do resultado da avaliação

As fases são desenvolvidas em detalhe a seguir, onde são descritos os passos do modelo e apresentados os formulários preenchidos durante todo o processo.

3.5.1 Fase 1

A primeira fase do Quicklocus, chamada de Preparação, tem por objetivo definir como se dará a avaliação e o dia de trabalho que comporá esta. Esta etapa teve início no dia 20/07/2010 e foi finalizada no dia 14/09/2010.

Como primeiro passo desta fase 1, foi definido o escopo da avaliação em conjunto com sócios-diretores e gerentes da SOFT-X, ou seja, o escopo organizacional, o modelo de referência e o escopo no modelo de referência. O escopo organizacional deve representar o processo de desenvolvimento, e foi definido pela *área de desenvolvimento de software* da empresa, que é composta por aproximadamente 35 desenvolvedor-analistas.

Através da análise do item 3.3, foi definida a utilização do CMMI-DEV 1.2 como modelo de referência para o plano de melhoria proposto por este trabalho. Logo, foi definido com a organização que a auto-avaliação também usasse o modelo escolhido. Como escopo no modelo de referência, por estarem associadas com os problemas destacados em entrevistas iniciais com a empresa, foram escolhidos as seguintes Áreas de Processo:

- Gestão de Requisitos (REQM)
- Planejamento de Projeto (PP)
- Gestão de Configuração (CM)

Para explicitar o motivo da escolha das Áreas de Processo citadas, e ainda fazer mais evidente a relação destes com os principais problemas encontrados no processo de desenvolvimento de software da empresa, são descritos a seguir os objetivos de cada área de Processo citados no CMMI-DEV 1.2, seguindo uma análise realizada sobre a relação destas com os problemas apresentados pela empresa

- **REQM:** O objetivo desta Área de Processo é fornecer subsídios para gerenciar os requisitos dos produtos e componentes de produto do projeto e

identificar inconsistências entre esses requisitos e os planos e produtos de trabalho do projeto.

- **PP:** O objetivo desta Área de Processo é fornecer subsídios para estabelecer e manter planos visando definir as atividades de projeto.
- **CM:** O objetivo desta Área de Processo é fornecer subsídios para estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho, utilizando identificação de configuração, controle de configuração, balanço das atividades de configuração e auditorias de configuração.

(Fonte: SEI, CMMI for Development version 1.2, 2006)

A gerência de requisitos abrange em si o problema apresentado sobre definições e alterações em requisitos. A gerência destes de acordo com o proposto no objetivo da Área de Processo garante a utilização de melhores práticas neste processo que poderão evitar problemas.

O planejamento de processo está diretamente relacionado com o problema apresentado sobre cumprimento de prazos e oscilação de carga de trabalho no projeto. A aplicação de melhores práticas em planejamento de projeto trariam um maior controle do projeto durante toda a sua duração.

No caso da gerência de configuração, as práticas serviriam para apoiar a gerência de requisitos e assim os problemas relacionados principalmente com alterações dos requisitos. O conjunto de práticas propõem maior controle sobre as diferentes configurações que o produto final apresenta durante o projeto.

Além disso, as atividades relacionadas com as Áreas de Processo escolhidas foram destacadas pela análise do item 3.2 como de grande importância para empresas orientadas a clientes de acordo com Fleury (2007).

Nesta fase foram preenchidos pela organização os seguintes formulários: Formulário para Caracterização da Empresa; Dados para Planejamento das Atividades na Organização. Os dois formulários são apresentados a seguir. Estes correspondem à coleta de informações gerais da empresa que serão úteis no desenvolver da auto-avaliação. As tabelas a seguir foram preenchidas pela gerência de recursos humanos juntamente com a gerência de projetos da SOFT-X.

Caracterização da Empresa

Empresa Soft-X Organização Soft-X Data: 31/08/10

1	Ano de fundação da empresa	2003			
2	Numero total de colaboradores	51			
3	Ramo de atividade da empresa	Consultoria de informática			
4	A organização comercia software para o mercado?	Sim, além do serviço de consultoria.			
5	Faixa anual de faturamento com comercialização de software				
	Até R\$ 120 mil	R\$120–R\$720 mil	R\$720–R\$ 2,5 mi	Acima de R\$2,5mi	x
6	Há quanto tempo a organização desenvolve software?	7 anos			
7	Há quanto tempo a organização comercia software?	5 anos			
8	Qual o número de pessoas envolvidas com software? (processo, requisitos, desenvolvimento, implantação e outras atividades)	35			
9	Atividade no tratamento do software				
	Software para uso próprio				
	Software-pacote para comercialização				
	Software sob encomenda para terceiros	X			
	Software embarcado				
	Software para internet				
	É distribuidora de software de terceiros				
10	Mercado de aplicação do software:				
	Diversos.				
11	Há (houve) iniciativas para melhoria de processo de Desenvolvimento de software?	Sim			
12	Quais?	Estudo de alguns modelos, como ITIL e CMMI, por colaboradores da empresa.			
13	Conhecimento de normas de processo de software				
		CMM/CMMI	ISO 9001	ISO 15504	ISO 12207
	Conhece e usa sistematicamente				
	Conhece e começa a usar				
	Conhece, mas não usa	X	X	X	X
	Não conhece				

Comentários adicionais:

O nome da empresa não pôde ser divulgados.

Tabela 2: Caracterização da empresa

(Fonte: QuickLocus, 2003)

Dados para Planejamento das Atividades na Organização

Empresa__SOFT-X_____ Organização__SOFT-X_____ Data:31/08/10

1	Organograma da organização
	<pre> graph TD Diretor[Diretor] GS[Gerente Senior] CM2[Consultor Master II] GC[Gerente Comercial] GRH[Gerente RH] GF[Gerente Financeiro] CS[Coordenador de Suporte] G[Gerente] CM1[Consultor Master I] EC[Executivo de Contas] ARHS[Analista de RH Senior] AFS[Analista Financeiro Senior] ASR[Analista de Suporte SR] CSen[Consultor Senior] CSrE[Consultor Sr. Especialista] CC[Consultor Comercial] ARHP[Analista de RH Pleno] AFP[Analista Financeiro Pleno] ASPL[Analista de Suporte PL] CP[Consultor Pleno] CVTR[Consultor de Vendas TR] ARHJ[Analista de RH Junior] AFJ[Analista Financeiro Junior] ASJR[Analista de Suporte JR] CJ[Consultor Junior] EC[Estagiário Comercial] ERH[Estagiário de RH] EF[Estagiário Financeiro] CT[Consultor Trainee] AA[Assistente Administrativo] EC[Estagiário Consultoria] R[Recepcionista] Diretor --- GS Diretor --- CM2 Diretor --- GC Diretor --- GRH Diretor --- GF Diretor --- CS GS --- G GS --- CM1 GC --- EC GC --- ARHS GC --- AFS GC --- ASR GRH --- CSen GRH --- CSrE GRH --- CC GRH --- ARHP GRH --- AFP GRH --- ASPL GF --- CP GF --- CVTR GF --- ARHJ GF --- AFJ GF --- ASJR CS --- CJ CS --- EC CS --- ERH CS --- EF CT --- AA EC --- R </pre>
2	Patrocinador da avaliação: Sócio da SOFT-X
3	Objetivos da avaliação
	Conhecer em que estado de maturidade de processos a empresa se encontra.
	Iniciar um processo de implementação de melhores práticas de processos baseadas no CMMI.
4	Escopo da avaliação (áreas):

	Desenvolvimento de Software.		
5	Modelo de referência: CMMI DEV v 1.2		
6	Processos do modelo a avaliar:		
	Planejamento do projeto – PP (Project Planning)	Gerenciamento de Requisitos - REQM (Requirements Management)	Gerência de Configuração – CM (Configuration Management)
	Projetos em desenvolvimento: Não divulgado		
	Projeto 1		
	Projeto 2		
	Projetos em manutenção: Não divulgado		
	Projetos em implantação: Não divulgado		
10	Quantidade de processos diferentes de desenvolvimento de projetos (especificar):		6
	Planejamento	Gerenciamento	
	Desenvolvimento	Testes	
	Implantação	Documentação	
11	Pessoa da organização que fará parte da equipe de avaliação		
	Nome: Diogo Pinheiro	Função: Consultor	
	Tempo de experiência: 1 ano	Tempo na organização: 1 ano	
12	Data para o treinamento: 24/09/10		
13	Restrições de dias para realização da avaliação: Não há.		
	Dias de semana		
	Dias do mês		
14	Equipe de projetos:		
	Projeto: PROJETO 1 (Grupo 1)	Coordenador: M. T.	
	Fase: Monitoramento (Suporte e Mudanças)	Processo: Desenvolvimento	
	Papel:	Quantidade de Pessoas:	Papel:

Gerente de Projeto	1	Gerente de Projeto
Consultor/ Analista	4	Consultor/ Analista
Total de envolvidos no projeto:	5	
Projeto: PROJETO 2 (Grupo 2)		Coordenador: T.V
Fase: Desenvolvimento		Processo: Desenvolvimento
Papel:	Quantidade de Pessoas:	Papel:
Gerente de Projeto	1	Gerente de Projeto
Consultor/ Analista	8	Consultor/ Analista
Total de envolvidos no projeto:	9	
Comentários adicionais:		
Nomes de Colaboradores e Projetos não puderam ser divulgados.		

Tabela 3: Dados para planejamento das atividades na organização

(Fonte: QuickLocus, 2003)

As tabelas preenchidas apresentam informações importantes sobre modelos conhecidos pela organização, o organograma da SOFT-X, além dos projetos pertencentes ao escopo da avaliação.

Com isso o passo seguinte, e de maior importância desta fase, é a elaboração do plano de avaliação (Anexo B), que foi realizado seguindo a rigor as recomendações descritas no Quicklocus. Nesta etapa são definindo alguns pontos importantes como: O objetivo da avaliação; A equipe de avaliação; O cronograma de entrevistas a serem realizadas no dia da avaliação; O cronograma geral do dia de trabalho na empresa; Projetos que irão compor a avaliação. O plano foi elaborado pelo autor com auxílio de um gerente de projetos da SOFT-X.

De acordo com as especificações do QuickLocus, dois grupos de projetos deveriam ser formados. Com isso, a idéia foi agrupar os projetos de forma a deixar os dois softwares de maior representatividade da empresa, o Siebel, da Oracle, e o SOFT-CRM (Nome

fictício), software de CRM próprio da organização, formando os dois grupos distintos. Pode-se dizer que os dois softwares representam a totalidade do faturamento da empresa com desenvolvimento de software e assim os grupos representarão a empresa de forma completa.

Os dois projetos foram também selecionados levando em conta a disponibilidade dos gerentes em relação a avaliação. Os projetos escolhidos, por razões de sigilo, vão ser chamados neste trabalho de PROJETO 1 (SOFT-CMR) e PROJETO 2 (Siebel), assim como os grupos formados por estes, respectivamente Grupo 1 e Grupo 2. Segue tabela com maiores detalhes sobre os Projetos selecionados, extraída do plano da avaliação (Anexo B). Os nomes dos colaboradores não foram divulgados por razões de sigilo.

Tabela 4: Dados dos projetos

Total de projetos selecionados: 2		
Projeto: PROJETO 1 (Grupo 1)		Coordenador: M. T.
Fase: Monitoramento (Suporte e Mudanças)		Processo: Desenvolvimento
Papel:	Quantidade de Pessoas:	Nome das pessoas:
Gerente de Projeto	1	M. T.
Consultor/ Analista	4	Não Divulgados.
Total de envolvidos no projeto:	5	
Projeto: PROJETO 2 (Grupo 2)		
Fase: Desenvolvimento		Coordenador: T.V
Fase: Desenvolvimento		Processo: Desenvolvimento
Papel:	Quantidade de Pessoas:	Nome das pessoas:
Gerente de Projeto	1	T.V.
Consultor/ Analista	8	Não Divulgados.
Total de envolvidos no projeto:	9	

(Fonte: QuickLocus, 2003)

Em seguida foi realizado um treinamento da equipe de avaliação, uma orientação geral sobre o método QuickLocus e sobre como se dará a avaliação. Para isso o Quicklocus disponibiliza gabaritos para treinamento da equipe, com informações pertinentes sobre o

método. É importante destacar que é imprescindível o conhecimento da equipe sobre o Quicklocus, o modelo de referência e o escopo da avaliação. No Quicklocus, a autora ainda define algumas qualificações requeridas para a equipe de avaliação, assim como o papel de cada componente da equipe.

3.5.2 Fase 2

A segunda fase do Quicklocus, chamada também de Avaliação, contempla o início da avaliação propriamente dita. Esta etapa teve início no dia 16/08/2010 e foi finalizada no dia 16/09/2010.

Como já mencionado no capítulo 2, auto-avaliação pelo método QuickLocus, por ter um escopo reduzido, demanda apenas um dia de trabalho dentro da organização. A fase 2 do método diz respeito basicamente às atividades deste dia de trabalho.

Primeiramente foi realizada uma coleta de informação importantes junto a empresa que trarão os primeiras informações sobre o processos de desenvolvimento de software. As tabelas a seguir foram preenchidas por um gerente de projeto, e validadas pela direção da empresa.

Informações Iniciais sobre o Processo de Desenvolvimento de Software

Empresa SOFT-X Organização SOFT-X Data: 06/09/10

Existe uma estrutura organizacional definida para cada projeto?	Sim	
Existe uma área da qualidade?	Sim	
Se sim, a área da qualidade examina produto e/ou processo?	Produto	
A organização possui sistemática para controle de documentos e versões de projeto?	Sim	
A sistemática é documentada?		Não
Existe sistemática para planejamento e acompanhamento de projeto?	Sim	
A sistemática é documentada?	Sim	
Existe sistemática para definição e controle de requisitos?	Sim	
A sistemática é documentada?	Sim	
A organização faz uso de serviços de terceiros para desenvolvimento e manutenção de projeto?		Não
Comentários adicionais:		
A Nova área de inovação sendo estruturada. Esta responde hoje em dia também como área da qualidade.		
Existe ainda uma sistemática para controle de documentos e versões de projeto, e para planejamento e acompanhamento do projeto devem ser melhorada na visão da empresa.		

Tabela 5: Informações iniciais sobre o processo de desenvolvimento de software

(Fonte: QuickLocus, 2003)

Esta última tabela permite a equipe ter uma visão geral sobre pontos que a empresa institucionaliza em seus processos de desenvolvimento. Em seguida é preenchido o Gabarito para Levantamento Preliminar de Dados, o que resulta em um questionário mais

específico, sobre a institucionalização dos processos pertencentes ao escopo da avaliação. O questionário final, validado junto a empresa, é mostrado no anexo C. Este questionário apresenta informações iniciais que dizem respeito a visão da organização sobre a institucionalização dos processos que serão mapeados. De acordo com o preenchimento do questionário, foi possível concluir que existem muitas práticas de institucionalização de processos não implementadas pela empresa.

A partir disso, foram elaborados questionários para cada Área de Processo definida no escopo no modelo de referência, que devem ser preenchidos no dia da avaliação durante as entrevistas definidas. Estes questionários trazem os itens (práticas específicas e genéricas do CMMI-DEV 1.2) com maior grau de detalhe das Áreas de Processo escolhidas na empresa (Tabelas 7, 8 e 9 a seguir). Com posse destes questionários, elaborados pelo autor, e das informações iniciais adquiridas nos formulários apresentados, foi iniciado o dia de trabalho na empresa estudada.

Dia da avaliação

Na dia 16/09/2010 foram iniciados os trabalhos dentro da empresa seguindo o cronograma geral da avaliação e o cronograma das atividades na organização definidos previamente no plano de avaliação (Anexo B).

A reunião de abertura contou com a participação de representantes de outras áreas da empresa, que não fazem parte do escopo organizacional, como área comercial, financeira e de recursos humanos, além dos colaboradores selecionados para as entrevistas e da equipe de avaliação. Durante a reunião de abertura foram abordados temas como os objetivos da avaliação, o método QuickLocus e as atividades propostas pelo método.

Após uma reunião preparatória da equipe de avaliação, com o intuito de alinhar as ações do dia de trabalho, foram realizadas as entrevistas com os colaboradores selecionados. Durante as entrevistas, foi bastante útil o seguimento do roteiro descrito no QuickLocus para tal, principalmente para assegurar que os tempos de duração previstos para cada reunião e entrevista fossem obedecidos, além de manter o controle sobre as tarefas a serem cumpridas.

Os resultados obtidos nas entrevistas realizadas no dia da avaliação podem ser vistos nos formulários preenchidos pela equipe de avaliação durante as entrevistas (Tabelas 7, 8 e 9). É importante destacar que as práticas mapeadas correspondem as práticas definidas para as Áreas de Processo no CMMI DEV 1.2.

As práticas definidas pelo CMMI para cada Área de Processo correspondem as linhas da tabela. O resultado do Levantamento Preliminar de Dados (Anexo C) é apresentado na coluna denominada 'Fonte 1'. As entrevistas realizadas são apresentadas nas colunas E1 a E5. A coluna Final apresenta a conclusão da equipe de avaliação para cada prática mapeada.

Tabela 6: Legenda

Legenda:
E - prática existe
M - prática deve ser melhorada
N - prática não existe

Nível 2 Área de Processo: REQM - Gerenciamento de Requisitos

	Práticas específicas	Fonte 1	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	Final
SG1	Gerenciar requisitos							
	Os requisitos são gerenciados e as inconsistências com os planos do projeto e os produtos de trabalho são identificadas.	M	M	E	M	M	M	M
SP1.1	Obter um Entendimento dos Requisitos							
	Desenvolver um entendimento com os fornecedores dos requisitos quanto ao significado dos requisitos.	M	M	E	M	M	E	M
SP1.2	Obter Compromisso sobre os Requisitos							
	Obter compromisso dos participantes do projeto com os requisitos.	E	E	E	M	E	E	E
SP1.3	Gerenciar Mudanças nos Requisitos							
	Gerenciar as mudanças nos requisitos conforme estes evoluem durante o projeto.	M	M	M	M	M	M	M
SP1.4	Manter a Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos							
	Manter a rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e produtos de trabalho.	M	M	N	M	M	N	M
SP1.5	Identificar Inconsistências entre o Trabalho do Projeto e os Requisitos							
	Identificar inconsistências entre os planos de projeto, produtos de trabalho e requisitos.	M	M	M	M	M	M	M
GG2	Práticas Genéricas							
	Institucionalizar um processo gerenciado	Fonte 1	E1	E2	E3	E4	E5	Final
GP2.1	Estabelecer a política organizacional							
	Estabelecer e manter (documentar) uma política organizacional para planejar e executar o processo de Gerenciamento de Requisitos.	N	M	M	M	M	M	M

GP2.2	Planejar o processo	E	N	M	E	N	E	M
	Estabelecer e manter (documentar) o plano para executar o processo de Gerenciamento de Requisitos.							
GP2.3	Fornecer recursos	E	M	M	E	M	E	M
	Fornecer recursos adequados para executar o processo, desenvolver os produtos de trabalho, e fornecer os serviços do processo de Gerenciamento de Requisitos.							
GP2.4	Atribuir responsabilidades	E	M	M	E	M	E	M
	Atribuir responsabilidade e autoridade para executar o processo, desenvolver os produtos de trabalho, e fornecer os serviços do processo de Gerenciamento de Requisitos.							
GP2.5	Treinar as pessoas	E	E	M	M	M	M	M
	Treinar as pessoas que executam ou suportam o processo de Gerenciamento de Requisitos, quando necessário.							
GP2.6	Gerenciar configurações	N	M	M	M	N	M	M
	Colocar produtos de trabalho designados do processo de Gerenciamento de Requisitos sob níveis apropriados de controle.							
GP2.7	Identificar e envolver os interessados (stakeholders) relevantes	E	M	E	M	M	M	M
	Identificar e envolver os interessados relevantes do processo de Gerenciamento de Requisitos como planejado.							
GP2.8	Monitorar e controlar o processo	E	M	E	M	M	M	M
	Monitorar e controlar o processo em relação ao plano para executar o processo de Gerenciamento de Requisitos e tomar ações corretivas apropriadas.							
GP2.9	Avaliar objetivamente a aderência	N	M	M	M	M	M	M
	Avaliar objetivamente a aderência do processo em relação a descrição do processo, padrões, e procedimentos de Gerenciamento de Requisitos, e tratar não conformidades.							
GP2.10	Revisar o status com o nível mais alto de gerência	N	M	M	M	M	E	M
	Rever as atividades, estado e resultados do processo de Gerenciamento de Requisitos com nível superior de gerência e resolver questões.							

Tabela 7: REQM - Gerenciamento de requisitos

(Fonte: QuickLocus, 2003)

Sobre a Área de processo **Gerência de Requisitos**, foi possível concluir que a grande maioria das práticas requeridas para o nível 2 de maturidade do CMMI precisariam ser melhoradas.

Nível 2 Área de Processo: PP - Planejamento do Projeto

	Práticas específicas	Fonte 1	E1	E2	E3	E4	E5	Final
SG1	Estabelecer Estimativas	E	E	E	E	M	E	E
	Estimativas de parâmetros de planejamento do projeto são estabelecidas e mantidas.							
SP1.1	Estimar o Escopo do Projeto	E	E	E	E	M	E	E
	Estabelecer uma estrutura de decomposição de trabalho (work breakdown structure - WBS) de alto nível para estimar o escopo do projeto.							
SP1.2	Estabelecer Estimativas de Atributos de Produtos de Trabalho e Tarefas	E	E	E	E	M	E	E
	Estabelecer e manter estimativas de atributos de produtos de trabalho e tarefas.							

SP1.3	Definir o Ciclo de Vida do Projeto	E	E	E	E	N	E	E
	Definir as fases do ciclo de vida do projeto para estimar o esforço.							
SP1.4	Determinar Estimativas de Esforço e Custo	M	E	E	M	M	E	E
	Estimar o esforço e o custo do projeto para os produtos de trabalho e tarefas baseados na lógica da estimativa.							
SG2	Desenvolver um Plano de Projeto	M	E	E	M	M	E	M
	Um plano de projeto é estabelecido e mantido como base para o gerenciamento do projeto.							
SP2.1	Estabelecer o Orçamento e o Cronograma	M	E	E	M	M	E	M
	Estabelecer e manter o orçamento e o cronograma do projeto.							
SP2.2	Identificar os Riscos do Projeto	M	M	E	M	M	M	M
	Identificar e analisar os riscos do projeto.							
SP2.3	Planejar o Gerenciamento de Dados	E	M	E	E	M	E	E
	Planejar o gerenciamento dos dados do projeto.							
SP2.4	Planejar os Recursos do Projeto	E	E	E	E	M	E	E
	Planejar os recursos necessários para executar o projeto.							
SP2.5	Planejar as Habilidades e Conhecimentos Necessários	M	M	E	M	M	M	M
	Planejar os conhecimentos e habilidades necessárias para a execução do projeto.							
SP2.6	Planejar o Envolvimento dos Interessados (Stakeholders)	M	M	E	M	M	M	M
	Planejar o envolvimento dos interessados (stakeholders) identificados.							
SP2.7	Estabelecer o Plano de Projeto	E	M	E	E	M	E	M
	Estabelecer e manter o conteúdo do plano geral do projeto.							
GG2	Práticas Genéricas							
	Institucionalizar um processo gerenciado	Fonte 1	E1	E2	E3	E4	E5	Final
	O processo de Planejamento do Projeto é institucionalizado como um processo gerenciado.							
GP2.1	Estabelecer a política organizacional	N	M	E	M	M	E	M
	Estabelecer e manter (documentar) uma política organizacional para planejar e executar o processo de Planejamento do Projeto.							
GP2.2	Planejar o processo	M	N	E	E	N	E	M
	Estabelecer e manter (documentar) o plano para executar o processo de Planejamento do Projeto.							
GP2.3	Fornecer recursos	E	M	E	E	M	E	E
	Fornecer recursos adequados para executar o processo, desenvolver os produtos de trabalho e fornecer os serviços do processo de Planejamento do Projeto.							
GP2.4	Atribuir responsabilidades	E	M	E	E	M	E	E
	Atribuir responsabilidade e autoridade para executar o processo, desenvolver os produtos de trabalho e fornecer os serviços do processo de Planejamento do Projeto.							
GP2.5	Treinar as pessoas	E	E	E	M	M	M	M
	Treinar as pessoas que executam ou suportam o processo de Planejamento do Projeto quando necessário.							
GP2.6	Gerenciar configurações	N	M	M	M	N	M	N
	Colocar produtos de trabalho designados do processo de Planejamento do Projeto sob níveis apropriados de controle.							
GP2.7	Identificar e envolver os interessados (stakeholders) relevantes	E	M	E	M	M	M	M
	Identificar e envolver os interessados relevantes do processo de Planejamento do Projeto como planejado.							
GP2.8	Monitorar e controlar o processo	E	M	E	M	M	E	E
	Monitorar e controlar o processo em relação ao plano para executar o processo de Planejamento do Projeto e tomar ações corretivas apropriadas.							
GP2.9	Avaliar objetivamente a aderência	N	M	M	M	M	E	M
	Avaliar objetivamente a aderência do processo em relação à descrição do processo, padrões e procedimentos de Planejamento do Projeto e tratar não conformidades.							
GP2.1	Revisar o status com o nível mais alto de	N	M	E	M	M	E	M

0	gerência								
	Rever as atividades, estado, e resultados do processo de Planejamento do Projeto com nível superior de gerência e resolver questões.								

Tabela 8: PP - Planejamento do projeto

(Fonte: QuickLocus, 2003)

Sobre a Área de processo **Planejamento de Projeto**, foi possível concluir que, apesar de existirem práticas já implementadas pela empresa de acordo com o requerido para o nível 2 de maturidade do CMMI, ainda existem outras práticas que precisariam ser melhoradas.

Nível 2 Área de Processo: CM - Gerenciamento de Configuração

	Práticas específicas	Fonte 1	E1	E2	E3	E4	E5	Final
SG1	Estabelecer Baselines	M	M	E	M	M	M	M
	Baselines dos produtos de trabalho identificados são estabelecidas.							
SP1.1	Identificar Itens de Configuração	M	M	M	M	M	E	M
	Identificar os itens de configuração, componentes e produtos de trabalho relacionados que serão colocados sob o gerenciamento de configuração.							
SP1.2	Estabelecer um Sistema de Gerenciamento de Configuração	M	M	M	M	M	M	M
	Estabelecer e manter um sistema de gerenciamento de configuração e gerenciamento de mudanças para controlar os produtos de trabalho.							
SP1.3	Criar ou Liberar Baselines	M	M	E	M	M	M	M
	Criar ou liberar baselines para uso interno e para entrega ao cliente.							
SG2	Acompanhar e Controlar Mudanças	M	M	M	M	M	M	M
	As mudanças nos produtos de trabalho sob gerenciamento de configuração são acompanhadas e controladas.							
SP2.1	Acompanhar Solicitações de Mudanças	M	E	M	M	M	M	M
	Acompanhar as solicitações de mudanças para os itens de configuração.							
SP2.2	Controlar Itens de Configuração	M	E	M	M	M	M	M
	Controlar mudanças nos itens de configuração.							
GG2	Práticas Genéricas							
	Institucionalizar um processo gerenciado	Fonte 1	E1	E2	E3	E4	E5	Final
	O processo de Gerenciamento de Configuração é institucionalizado como um processo gerenciado.							
GP2.1	Estabelecer a política organizacional	N	M	N	M	M	N	M
	Estabelecer e manter (documentar) uma política organizacional para planejar e executar o processo de Gerenciamento de Configuração							
GP2.2	Planejar o processo	E	N	M	E	N	M	M
	Estabelecer e manter (documentar) o plano para executar o processo de Gerenciamento de Configuração							
GP2.3	Fornecer recursos	E	M	M	E	M	M	M
	Fornecer recursos adequados para executar o processo, desenvolver os produtos de trabalho, e fornecer os serviços do processo de Gerenciamento de Configuração							
GP2.4	Atribuir responsabilidades	E	M	M	E	M	M	M
	Atribuir responsabilidade e autoridade para executar o processo, desenvolver os produtos de trabalho, e fornecer os serviços do processo de Gerenciamento de Configuração							

GP2.5	Treinar as pessoas	E	E	M	M	M	M	M
	Treinar as pessoas que executam ou suportam o processo de Gerenciamento de Configuração quando necessário.							
GP2.6	Gerenciar configurações	N	M	M	M	N	M	M
	Colocar produtos de trabalho designados do processo de Gerenciamento de Configuração sob níveis apropriados de controle.							
GP2.7	Identificar e envolver os interessados (stakeholders) relevantes	E	M	M	M	M	M	M
	Identificar e envolver os interessados relevantes do processo de Gerenciamento de Configuração como planejado.							
GP2.8	Monitorar e controlar o processo	E	M	M	M	M	M	M
	Monitorar e controlar o processo em relação ao plano para executar o processo de Gerenciamento de Configuração e tomar ações corretivas apropriadas.							
GP2.9	Avaliar objetivamente a aderência	N	M	M	M	M	M	M
	Avaliar objetivamente a aderência do processo em relação a descrição do processo, padrões, e procedimentos de Gerenciamento de Configuração e tratar não conformidades.							
GP2.10	Revisar o status com o nível mais alto de gerência	N	M	M	M	M	M	M
	Rever as atividades, estado, e resultados do processo de Gerenciamento de Configuração com nível superior de gerência e resolver questões.							

Tabela 9: CM - Gerenciamento de configuração

(Fonte: QuickLocus, 2003)

No caso da Área de processo **Gerenciamento de Configuração**, foi concluído que todas as práticas requeridas para o nível 2 de maturidade do CMMI precisariam ser melhoradas pela empresa.

Graduação final de dados e Relatório preliminar

O próximo passo descrito pelo QuickLocus são a graduação final dos dados e a emissão do relatório preliminar. O método descreve que esses passos podem ser realizados em conjunto, e assim foi feito neste trabalho. O relatório preliminar objetiva apresentar para a organização o consenso atingido entre a equipe de projeto quanto aos dados de cada item no maior grau de detalhe coletados nos formulários preenchidos nas entrevistas. Como estes dados serão disponibilizados no relatório final da avaliação desenvolvido na Fase 3 (Anexo D), evitaremos a redundância de informações concentrando a graduação final dos dados no relatório final da avaliação.

3.5.3 Fase 3

A terceira etapa, ou Pós-Avaliação, tem como objetivo fechar os trabalhos de avaliação. Neste passo são apresentados os resultados através de um relatório final e uma reunião de encerramento. Esta etapa foi iniciada no dia 17/09/2010 e foi finalizada no dia 06/10/2010.

A reunião de fechamento, realizada no dia 13/10/2010, foi orientada de forma análoga a reunião de abertura, porém abordando outros itens, como colaboradores entrevistados, projetos avaliados, itens no maior grau de detalhe e possíveis observações finais. A reunião contou com a participação de um sócio-diretor, dois gerentes de projeto e um gerente comercial, além da equipe de avaliação.

O relatório final foi montado a partir de um gabarito cedido pelo método. Ao final da avaliação, o relatório foi enviado à organização e ao patrocinador. O relatório final mostra os dados finais em formas de gráficos e figuras ilustrativas. Este pode ser visto no anexo D.

É importante destacar a atenção a ser dada neste passo à confidencialidade dos dados obtidos e resultados atingidos.

Resultados Obtidos

Na auto-avaliação, foram mapeadas as Áreas de Processo escolhidas de acordo com suas práticas específicas e genéricas descritas no CMMI-DEV 1.2. O questionário sobre cada item no maior nível de detalhe (Tabelas 7, 8 e 9) foi graduado de acordo com a legenda da tabela a seguir:

Tabela 10: Legenda graduação final de dados

GRADUAÇÃO	SIGNIFICADO
E	Prática existente
M	Prática existente (melhoria necessária)
N	Prática não existente

(Fonte: QuickLocus, 2003)

Os dados coletados dizem respeito às práticas necessárias para se atingir o nível 2 de maturidade do modelo CMMI-DEV V1.2, representação por estágios.

De acordo com o Relatório final (Anexo B), o resultado sobre as práticas específicas e genéricas mapeadas nas Áreas de Processo se apresenta conforme ilustrado na figura a seguir:

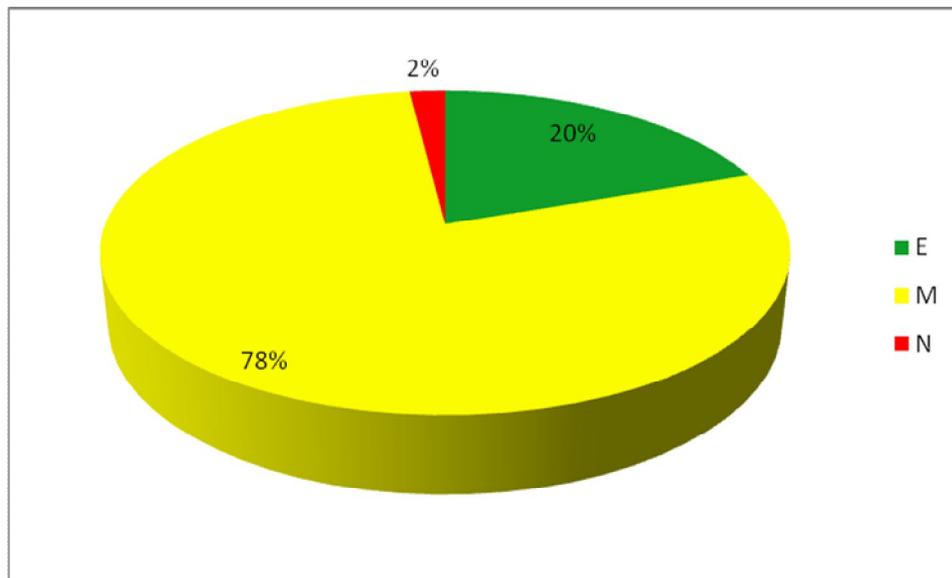


Figura 5: Resultado das práticas mapeadas

(Fonte: Elaborado pelo autor)

O gráfico mostra que 78% das práticas requeridas para as Áreas de Processo mapeadas (Gerenciamento de requisitos, Planejamento de projeto e Gerenciamento de Configurações) precisariam ser melhoradas (M), enquanto 20% já existem (E) e 2% não existem na empresa (N).

3.5.4 DIAGNÓSTICO

O resultado mostra que a SOFT-X não pode ser classificada como nível 2 de maturidade de processos de desenvolvimento de software, pois seus processos mapeados, definidos anteriormente como os mais importantes devido às características da empresa,

não tem suas metas satisfeitas para este nível de maturidade. Isso quer dizer portanto que **a empresa se encontra no nível de maturidade 1 (ad hoc).**

Porém, a análise apresentou a existência de algumas práticas nos processos da empresa, principalmente no processo de Planejamento de Projeto. Para esta Área de Processo, a avaliação constatou a existência das seguintes práticas:

- O escopo do projeto é estimado.
- Estimativas de atributos de produtos de trabalho e tarefas são estabelecidas.
- O ciclo de vida do projeto é definido.
- Estimativas de esforço e custo são determinadas;
- O Gerenciamento de dados é planejado;
- Os Recursos do projeto são planejados;
- Os recursos adequados para executar o processo, desenvolver os produtos de trabalho e fornecer os serviços do processo são fornecidos;
- São atribuídas responsabilidades e autoridade para a execução do processo, desenvolvimento dos produtos de trabalho e fornecimento dos serviços do processo.
- O processo é monitorado e controlado contra o plano de execução e as ações corretivas apropriadas são tomadas.

Sobre a Área de Processo Gerenciamento de Requisitos, somente a seguinte prática foi verificada:

- O compromisso com os requisitos é obtido.

No caso da Área de Processo Gerência de Configuração, todas as práticas analisadas devem ser melhoradas pela organização, o que mostra que este processo, juntamente com o Gerenciamento de Requisitos deve ser totalmente reestruturado pela empresa.

Esta necessidade de reestruturação indica que, provavelmente, os problemas apresentados pela empresa tem relação direta com estes processos.

De acordo com o CMMI-DEV 1.2, O nível de maturidade 1 indica que os processos da empresa são realizados de forma caótica, não sendo oferecido um ambiente estável para

apoiar os processos. O sucesso de uma empresa neste nível depende da competência dos colaboradores, e não da utilização de processos comprovados. (Fonte: SEI, CMMI DEV)

Ainda de acordo com o CMMI-DEV 1.2 são listadas a seguir algumas tendências características de empresas desenvolvedoras de software que se encontram neste nível de maturidade:

- Comprometimento além da sua capacidade.
- Abandono de processos em momentos de crise.
- Incapacidade de repetir o próprio sucesso.
- Orçamentos extrapolados.
- Não cumprimento de prazos.

(Fonte: SEI, CMMI DEV versão 1.2)

Tais características, pela possibilidade de acarretar em graves problemas, justificam a procura pela empresa de um modelo de referência em processos de desenvolvimento.

O resultado alcançado já poderia ter sido imaginado, considerando a “idade” da empresa (7 anos) e seu tamanho (aproximadamente 51 colaboradores no total).

3.5.5 Considerações

A auto-avaliação da empresa foi concluída sem problemas no presente estudo. Utilizando-se o método Quicklocus e com a atenção necessária da empresa estudada, foi possível realizar uma avaliação concisa em apenas um dia de trabalho dentro da organização.

Com a auto-avaliação finalizada, temos em mão um conjunto de informações úteis sobre o processo de desenvolvimento de software da SOFT-X. Essas informações servirão de base para o projeto de melhoria que será proposto no capítulo seguinte.

4 Plano de melhoria

Como apresentado nos capítulos anteriores, o objetivo deste trabalho é a implementação de melhores práticas em processos relevantes no desenvolvimento de software em uma empresa do setor, de acordo com o modelo de referência da qualidade escolhido. Espera-se com o trabalho que a proposta de melhoria resultante deste vá contribuir efetivamente para uma melhor eficiência da área de desenvolvimento e, por consequência, proporcionar melhores resultados para a empresa estudada.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foram coletadas diversas informações sobre a empresa estudada, como os principais problemas internos enfrentados e a visão estratégica, tanto de ordem comercial como de engenharia.

Com o objetivo de se estabelecer uma relação entre seus objetivos estratégicos e seus processos de desenvolvimento, a empresa foi classificada em uma segmentação válida da indústria de software, proposta e comprovada por Fleury (2007). Assim foi possível auferir características genéricas da empresa, que serviram como informações valiosas no sentido de estabelecer quais os processos mais relevantes no processo de desenvolvimento de software da empresa.

De posse das informações coletadas, iniciou-se um trabalho de auto-avaliação. Utilizando-se o Quicklocus, método que utiliza um escopo reduzido na avaliação, constatou-se como se encontravam os processos da empresa em relação às melhores práticas descritas no modelo de referência escolhido para análise, no caso, o CMMI-DEV 1.2.

Desta maneira, constituiu-se uma base sólida para propor melhorias em processos aderentes às características e à situação atual da empresa. Porém, como o CMMI-DEV 1.2 possibilita a escolha de duas diferentes representações, contínua e por estágios, a proposta de melhoria passa primeiramente por definir que representação seria mais adequada de acordo com o objetivo estratégico da empresa e com o alcance que este permite ao presente projeto.

Uma vez que essa definição é de caráter interno da empresa, o resultado deste trabalho é a proposta de um roteiro para projetos de desenvolvimento de processos, onde os processos a serem desenvolvidos serão escolhidos pela empresa a cada projeto iniciado por esta.

4.1 Diagnóstico da maturidade atual

No capítulo anterior, a aplicação do método QuickLocus de auto-avaliação mostrou que a empresa se encontrava em nível de maturidade 1 (ad hoc), ou seja, de forma crua, sem práticas relevantes de processos padronizadas.

Como já mencionado, de acordo com o CMMI-DEV 1.2, este nível de maturidade indica que os processos da empresa são realizados de forma um tanto caótica, não sendo oferecido um ambiente estável para apoiar os processos. O modelo ainda sugere que sucesso de uma empresa neste nível depende da competência dos colaboradores, e não da utilização de processos comprovados.

Porém, durante a aplicação do Quicklocus, foi constatada também a existência de algumas práticas do modelo de referência nas Áreas de Processo mapeadas. As práticas já existentes e as existentes que devem ser melhoradas nas PA's consideradas no escopo da validação podem ser visto no Relatório Final do Quicklocus (Anexo D).

O relatório final também permite uma visão geral de quanto faltaria para a implementação do nível 2 de maturidade do CMMI-DEV 1.2 representação por estágios. A tabela 11 apresenta a legenda utilizada na graduação das práticas requeridas para as três Áreas de Processo e em seguida a figura 6 apresenta a fração que cada graduação atingiu no resultado final da avaliação.

Tabela 11: Legenda para diagnóstico

Graduação	Significado
E	Prática existente
M	Prática existente (melhoria necessária)

N	Prática não existente
---	-----------------------

(Fonte: QuickLocus, 2003)

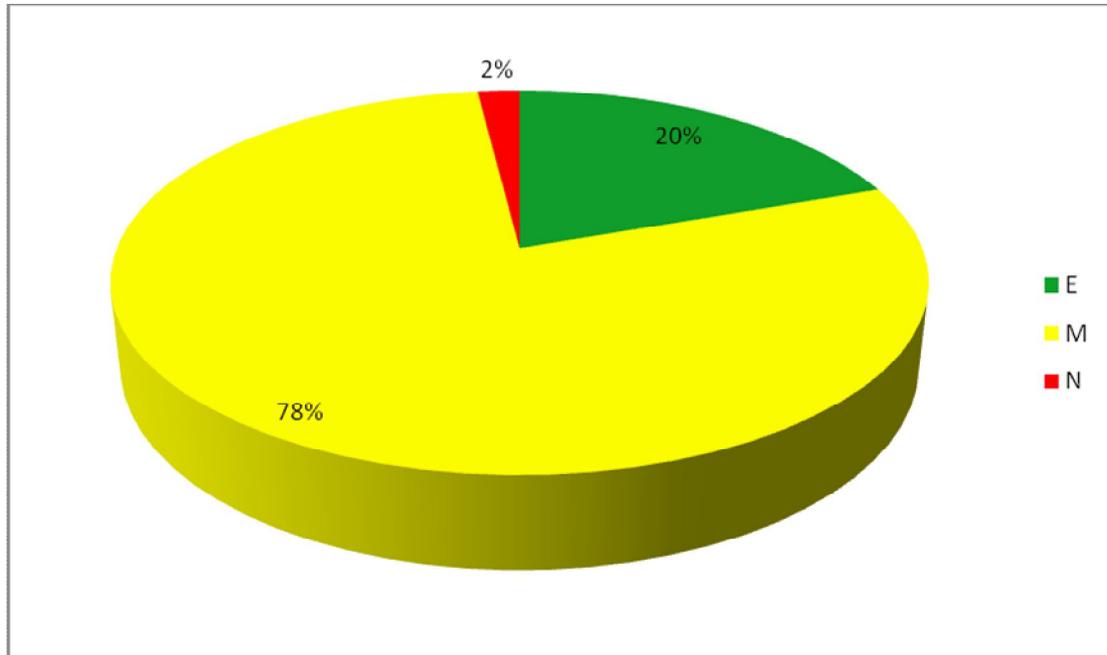


Figura 6: Diagnóstico final do mapeamento

(Fonte: Elaborado pelo autor)

Com 78% das práticas mapeadas definidas como existentes, porém com necessidade de serem melhoradas, e 20% das práticas já existentes comprovadamente, temos 98% das práticas necessárias para se atingir o nível 2 de maturidade já, pelo menos, iniciadas.

4.2 Proposta

Para Sommerville (2007) e Baskerville (2003), metodologias são constituídas de conceitos e práticas, os quais devem ser e adaptados às realidades de cada empresa. Com isso, a proposta deste trabalho não se limitará a descrever as práticas do modelo de referência que devem ser implementadas pela empresa, e sim estabelecerá um roteiro a ser seguido para a melhoria dos processos de desenvolvimento da empresa, possibilitando que

posteriormente sejam verificadas nestes processos as práticas do modelo de referência escolhido, o CMMI.

A seguir é apresentado um roteiro de implementação de melhoria em processos que consiste nos seguintes passos:

- Início de um Projeto de Melhoria
- Conscientização da Organização
- Mapeamento dos Processos selecionados
- Análise conjunta com a organização dos Processos selecionados
- Definição do novo Processo

É importante destacar que os passos descritos neste capítulo consideram toda a análise realizada no Capítulo 3, sem a qual seria dificultada a aderência do plano às características da empresa.

Os passos do roteiro elaborado serão acompanhados de um piloto. Esta consiste na implementação de um dos processos de desenvolvimento da empresa de acordo com o roteiro, para que seja exemplificada a sua aplicação.

É importante destacar que o roteiro elaborado permite que os processos sejam desenvolvidos em etapas, de acordo com o desejado pela organização. Em outras palavras, o roteiro pode ser utilizado para um processo por vez ou para vários processos em conjunto, de acordo com as preferências da organização. Com isso, o roteiro elaborado permite que a organização escolha sobre a representação do CMMI mais adequada aos seus propósitos no início do projeto.

Iniciando um Projeto de melhoria

Como primeiro passo do roteiro proposto, a organização deve definir seu plano de melhoria de processos em forma de projeto. Desta maneira, todo o processo de melhoria deverá seguir a abordagem própria de projeto, ou seja, deve ser definida uma equipe de projeto, um cronograma, além de disponibilizada a infra-estrutura necessária para realização do mesmo.

Com a elaboração de um plano de projeto, devem ser definidas as Áreas de Processo que farão parte do projeto. Neste momento a organização deverá avaliar suas prioridades, considerando fatores como limitações de recursos e políticas estratégicas (SAMARANI, 2005). Além disso, devem ser definidos a equipe de projeto e o cronograma para o desenvolvimento de cada Área de Processo.

A equipe de projeto deve ser dividida entre as Área de Processo selecionadas, ou seja, existirão, dentro da equipe de projeto, equipes internas responsáveis por cada Área e Processo ou por um conjunto de Áreas de Processo. É importante destacar que a responsabilidade sobre um processo se estende até a finalização do seu desenvolvimento, ou seja, a equipe associada a um processo será responsável por este durante todos os passos do roteiro, incluindo mapeamento, análise e definição do novo processo.

O projeto deve ser controlado e gerenciado de acordo com o plano estabelecido. Desta maneira, podem ser utilizados todos os conhecimentos e práticas de gerenciamento de projeto reconhecidos no mercado. Um dos modelos mais utilizados é o PMBok do PMI. (PMBOK *Guide - Fourth Edition*, versão 2008)

Na encerramento do projeto, é imprescindível documentar os resultados alcançados e pontos a melhorar no projeto para que possam servir de base para o próximo projeto de melhoria.

Para o projeto piloto, foi escolhido o processo de *Planejamento de Processo*.

Conscientização da organização

Como a implementação do modelo de referência irá reestruturar os processos de desenvolvimento da empresa, se faz necessária a conscientização dos desenvolvedores quanto ao uso do modelo de referência, o CMMI DEV v 1.2.

De acordo com o modelo, as práticas implementadas devem ser mantidas de acordo com uma política de execução, mesmo durante períodos chamados de *períodos de stress*. Logo, o primeiro passo da implementação (equipe de projeto definida) será a apresentações do tema aos colaboradores da empresa, para que estes se conscientizem da importância de se ter um processo de desenvolvimento de software estruturado a partir de um modelo de referência.

Esta apresentação pode ser feita uma única vez, uma vez que esta alcance todos os colaboradores ligados ao desenvolvimento de software da empresa e demais envolvidos.

O projeto piloto irá considerar realizada a etapa de conscientização da empresa.

Mapeamento dos processos

Nesta etapa o objetivo é realizar a descrição detalhada de como processos a serem desenvolvidos são realizados pela empresa, para servir de ponto de partida para o processo de melhoria. Desta maneira, cada processo deverá ser mapeado pela equipe responsável pela Área de Processo associada.

Para este mapeamento, a equipe terá livre escolha na utilização de ferramentas. Podem ser utilizadas ferramentas disponíveis na organização, ou até freewares como o BizAgi (www.bizagi.com).

Na descrição do processo é importante destacar, a cada etapa do processo, agentes, ferramentas e métodos utilizados, assim como qualquer outra informação relevante na etapa.

A seguir, é apresentado o mapeamento resumido do processo escolhido para o projeto piloto, com o grau de detalhe requerido por este plano de melhoria. A identificação das práticas do CMMI no processo só pôde ser realizada após resultado da auto-avaliação da empresa. Isso indica que a auto-avaliação é requisito prévio para o projeto de desenvolvimento do processo.

Observa-se na figura 8 (pág. 90) as práticas requeridas para o nível 2 de Capacidade do processo de *Planejamento de Projeto*, de acordo com o CMMI DEV v 1.2, que já são contempladas adequadamente pelo processo e que são contempladas mas que precisariam ser melhoradas. Estas práticas, descritas em detalhes em planilhas de mapeamento do Quicklocus (Tabelas 7, 8 e 9 do Capítulo 2), são associadas a cada tarefa do processo, indicando em que etapa cada prática foi verificada. A seguinte legenda será utilizada:

- E: Práticas existentes no processo da empresa e adequada ao modelo CMMI
- M: Práticas existentes no processo da empresa, porém deve ser melhorada para adequar ao modelo CMMI.

A figura 7 a seguir exemplifica a notação utilizada:

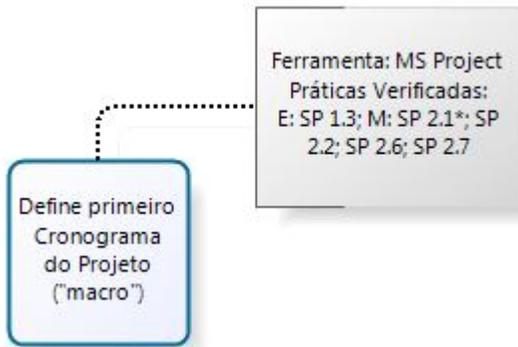


Figura 7: Exemplo de notação

(Fonte: Elaborada pelo autor)

Enquanto o quadro azul descreve uma tarefa realizada, o quadro em cor cinza revela as informações importantes sobre esta tarefa: Ferramenta utilizada; Método utilizado; e Práticas do CMMI verificadas. Para o exemplo, é utilizada a ferramenta MS Project e não há método relevante. Das Práticas verificadas, a SP 1.3 é contemplada adequadamente pelo processo, enquanto as práticas SP 2.1, SP 2.2, SP 2.6 e SP 2.7 precisariam ser melhoradas.

A lista completa de práticas existentes, a serem melhoradas e não existentes, da Área de Processo *Planejamento de Projeto* pode ser consultada no anexo D, Relatório Final da Auto-Avaliação.

Processo de Planejamento de Projeto (Resumido)

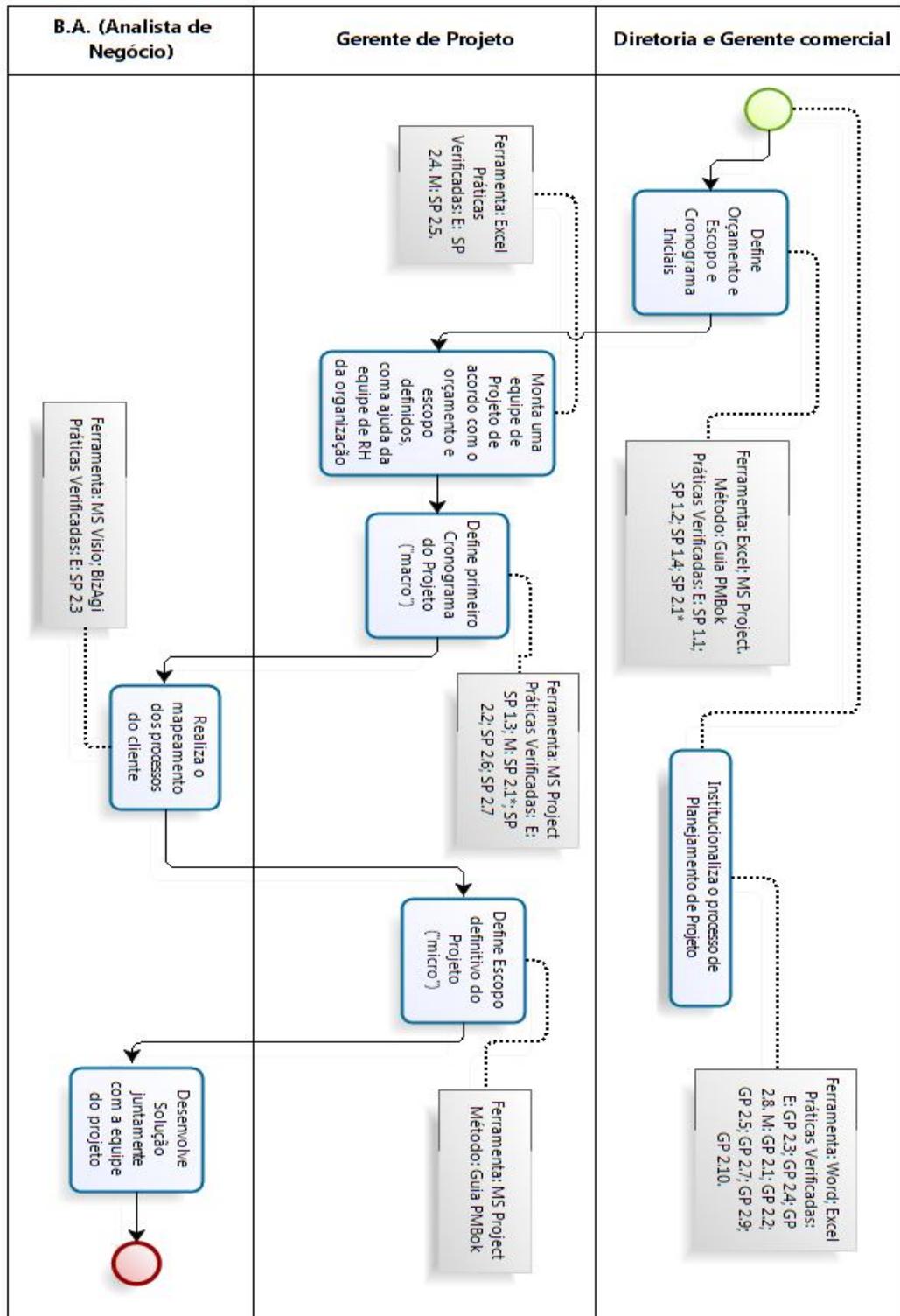


Figura 8: Processo de Planejamento de projeto atual

(Fonte: Elaborado pelo autor.)

Práticas da Área de Processo *Planejamento de Projeto* requeridas pelo CMMI nível 2 de capacidade não contempladas pelo processo:

- GP 2.6 – Gerenciar Configurações : Colocar produtos de trabalho designados do processo de Planejamento de Projeto sob níveis apropriados de controle.

Partindo da descrição do processo, pode-se prosseguir para a próxima etapa do roteiro, onde são realizadas uma análise das etapas do processo e estas são confrontadas com as práticas requeridas pelo CMMI.

Análise dos processos

Nesta etapa é realizada uma análise dos processos a serem desenvolvidos a fim de se definir pontos de melhoria. Desta maneira, objetiva-se analisar cada processo mapeado no tópico anterior quanto as causas possíveis de problemas e não conformidade com às práticas do CMMI, o que possibilitará a identificação das etapas do processo que deverão ser modificadas para que o modelo seja verificado.

Os **pontos de não conformidade** a serem analisados são todas as práticas requeridas pelo CMMI nível 2 de capacidade não contempladas pelo processo e/ou contempladas que devem ser melhoradas. Devem ser analisadas possíveis causas de problemas e/ou não adequação às práticas do CMMI de todos os **pontos de não conformidade** definidos.

Para esta análise deve ser utilizada ferramenta estatística como o Diagrama de Ishikawa ou “Diagrama de Causa e Efeito”, conhecido também como “Espinha-de-peixe”, ou outra ferramenta estatística apropriada para análise de causa e efeito. As análises serão realizadas pela equipe de projeto designada a este processo. É imprescindível que a equipe pertençam, no mínimo, dois colaboradores da empresa diretamente relacionados ao processo em desenvolvimento. Estes terão importância fundamental na conclusão da análise.

Para o projeto piloto, foi realizada uma análise de alguns **pontos de não conformidade** apresentados no item anterior utilizando o Diagrama de Ishikawa . Por motivo da insuficiente disponibilidade dos gerentes e diretores que seriam indispensáveis para a análise de todo o processo, a análise do projeto piloto se limitará a duas das práticas apontadas como não conformes: Prática SP 2.2, já existente no processo mas que deve ser melhorada, de acordo com a auto-avaliação realizada; Prática GP 2.6., não verificada no processo, também de acordo com a auto-avaliação. Estas são descritas a seguir:

- **SP 2.2: Identificar os riscos do projeto** – Identificar e analisar os riscos do projeto.
- **GP 2.6: Gerenciar Configurações** – Colocar produtos de trabalho designados do processo de Planejamento de Projeto sob níveis apropriados de controle.

(Fonte: CMMI DEV v1.2)

Nesta análise serão utilizadas as quatro categorias de causas conhecidas como “4P”, sendo:

- Políticas
- Procedimentos
- Pessoal
- Planta (arranjo físico ou ambiente)

Análise SP 2.2

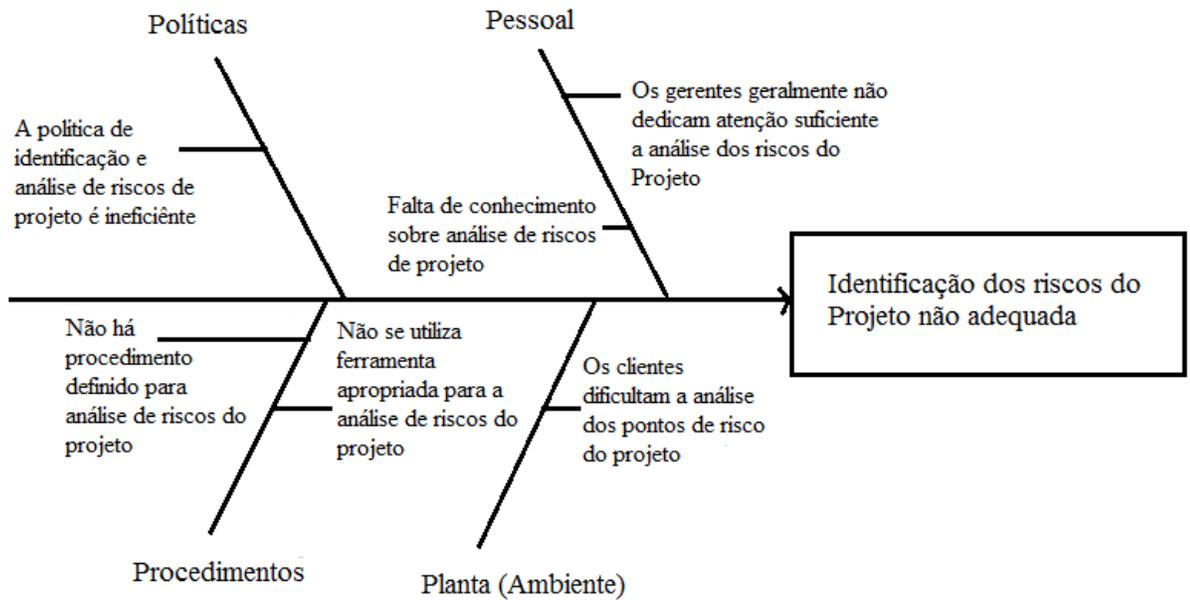


Figura 9: Gráfico Ishikawa para análise de SP 2.2

(Fonte: Elaborado pelo autor)

A partir da análise realizada foi possível concluir que a causa principal da análise de riscos de projeto inadequada é a ausência de uma ferramenta apropriada para este procedimento. De acordo com os gerentes de projeto participantes da análise, a adoção de uma ferramenta adequada poderá garantir que a prática SP 2.2 seja verificada no processo de *Planejamento de Projeto*.

Análise GP 2.6

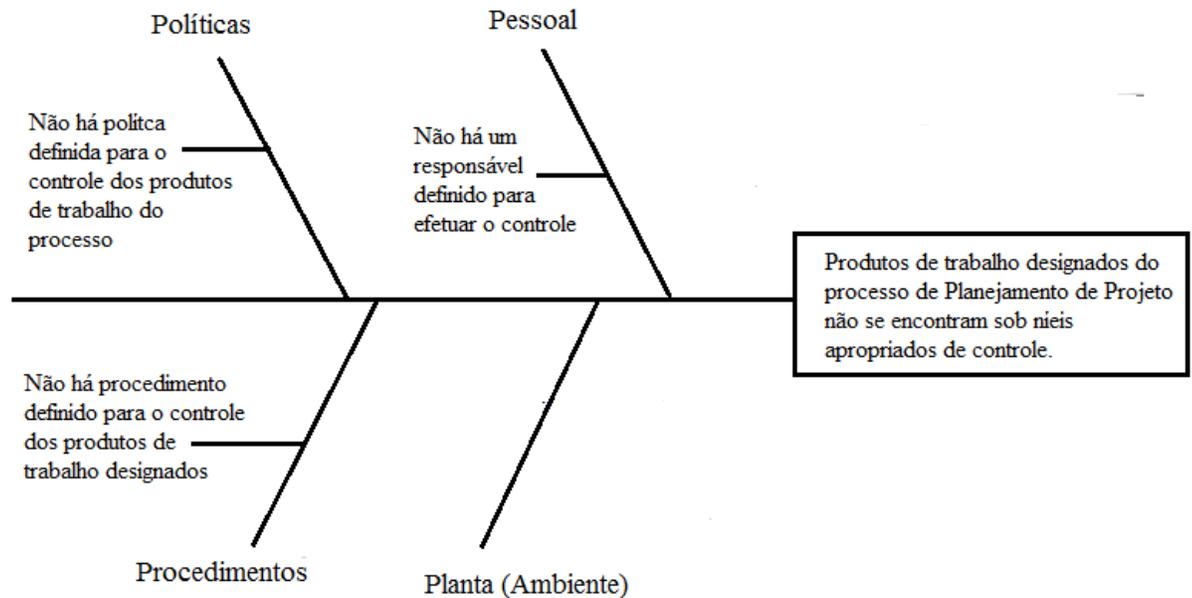


Figura 10: Gráfico Ishikawa para análise de GP 2.6

(Fonte: Elaborado pelo autor)

Com a análise foi concluído que a principal causa dos produtos de trabalho designados pelo processo de *Planejamento de Projeto* não se encontrarem sob níveis apropriados de controle reside no fato de que não há um responsável definido para efetuar o controle. De acordo com análise realizada juntamente com gerentes de projeto da empresa, contactou-se que, para garantir que a prática GP 2.6 seja contemplada no processo, se faz essencial que exista um responsável por esta prática na organização.

De posse dos pontos de não conformidade do processo e da análise das causas de não conformidade de cada ponto, um novo processo poderá ser definido, como apresentado no tópico seguinte.

Definição de novos processos

Partindo da análise realizada no tópico anterior, a definição de novos processos visa estabelecer e institucionalizar novos processos de desenvolvimento de software que sejam aderentes às práticas estabelecidas pelo CMMI.

De acordo com a análise realizada, estão identificados os **pontos de não conformidade** do processo, ou seja, as atividades do processo a ser desenvolvido que precisam ser acrescentadas ou modificadas, seja pela adoção de uma nova ferramenta, de um novo método ou pela modificação do agente do processo.

Com isso, o novo processo deverá ser desenhado, novamente com o uso de ferramenta de modelagem de processo adequada. Esta pode ser uma ferramenta já utilizada pela empresa ou um software livre, como o BizAgi (www.bizagi.com) sugerido anteriormente. O modelo do novo processo deverá especificar novas atividades ao processo e/ou novos agentes, ferramentas e métodos para as atividade do processo.

A seguir é apresentado o desenho do novo processo estabelecido para o projeto piloto. De acordo com análise realizada juntamente com gerentes de projeto da empresa, constatou-se as seguintes necessidades:

- SP 2.2: Identificar riscos do projeto. Deverá ser usada uma nova ferramenta para identificação e análise de riscos do projeto.
- GP 2.6: Gerenciar Configurações. Deverá ser atribuída a uma pessoa da organização a responsabilidade de manter sob níveis apropriados de controle os produtos de trabalho designados no processo de *Planejamento de Projeto*.

A figura 11 apresenta o desenho do novo processo elaborado a partir das necessidades encontradas. São destacados os pontos de modificação do processo em relação ao processo anteriormente mapeado.

NOVO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE PROCESSO

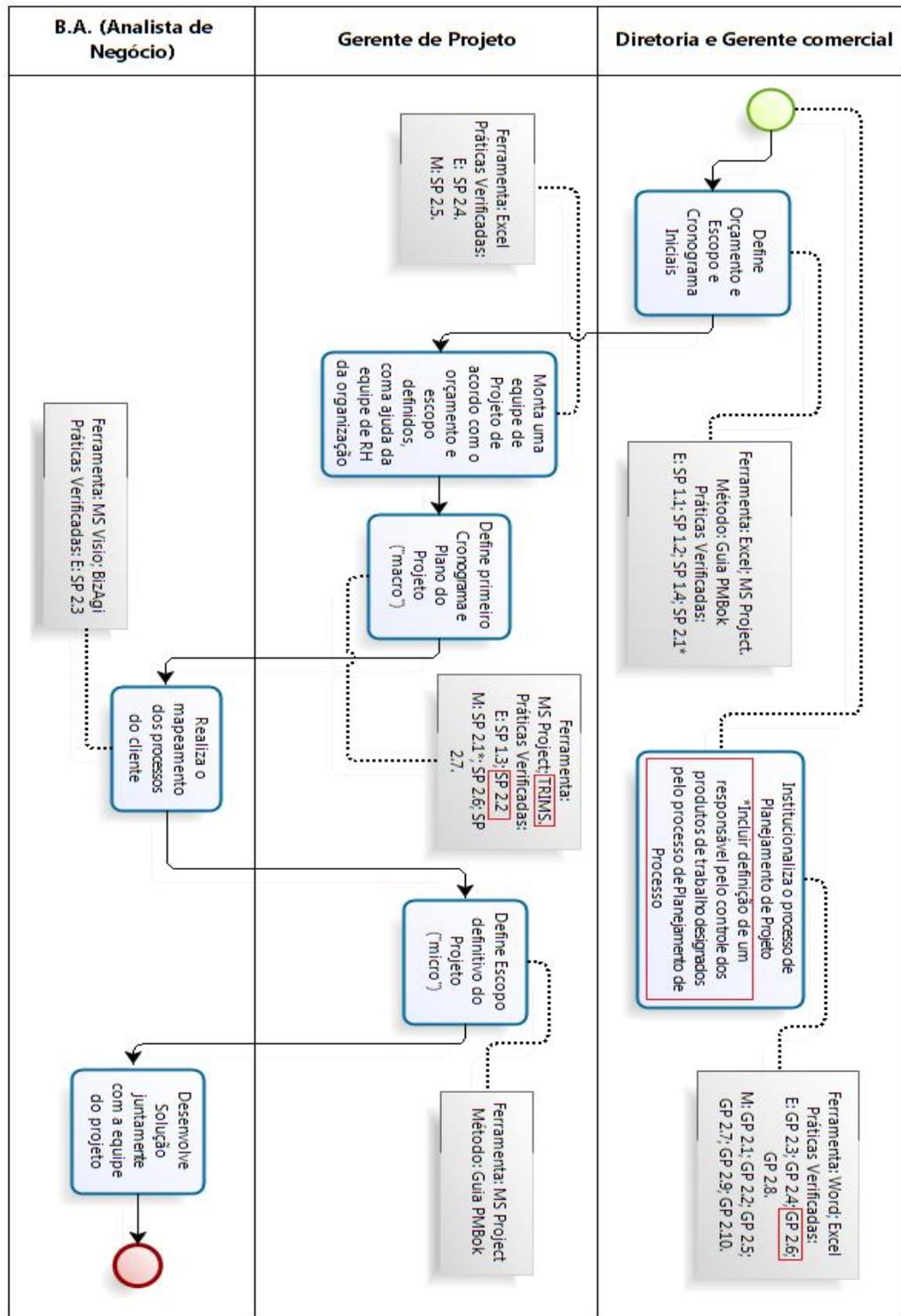


Figura 11: Novo processo de Planejamento de Processo proposto

(Fonte: Elaborada pelo autor)

De acordo com o apresentado na figura, A ferramenta de análise de riscos TRIMS (www.bmpcoe.org) foi incorporada ao processo e deverá ser utilizada pelo gerente de projeto no momento definido na figura. O software TRIMS foi sugerido pelos gerentes de projeto por ser uma ferramenta gratuita para o Gerenciamento de Riscos em geral (não apenas de software). Além disso, para a utilização em projetos de software, o TRIMS contém o questionário para avaliação de riscos do SEI (Software Engineering Institute), instituição responsável pelo próprio CMMI. (Fonte www.bmpcoe.org)

Ainda de acordo com a figura 11, foi atribuída a diretoria a tarefa de definir um responsável pelo controle dos produtos de trabalho designados pelo processo de *Planejamento de Projeto*. Esta definição deverá ser feita juntamente com a institucionalização do processo.

Como último passo do roteiro, os processos definidos devem ser institucionalizados. Desta maneira, os novos processos definidos devem ser transformados em instruções a serem seguidas por todos os colaboradores envolvidos no desenvolvimento de software.

Para isso, a organização deverá manter e disponibilizar os processos desenhados para gerentes e analistas. Estes devem seguir a risca o que foi definido para cada processo que estes tenham participação, de acordo com as representações disponibilizadas pela organização. Caberá ao gerente de projeto verificar se os processos estão sendo executados de acordo com o especificado em diferentes fases do projeto.

4.3 Benefícios esperados

Este capítulo apresentou um roteiro a ser seguido pela organização analisada para desenvolver seus processos de desenvolvimento de acordo com o modelo de referência CMMI DEV v1.2. De acordo com o roteiro, a organização poderá priorizar seus processos para realizar o projeto de melhoria de acordo com sua estratégia e limitações.

Com a análise de todas as práticas que devem ser melhoradas e de todas as práticas não efetuadas pela empresa, teremos um novo processo desenhado a partir das descrições das práticas requeridas pelo CMMI nível 2 de Capacidade. Com isso, o novo processo estará alinhado com o CMMI nível 2, aumentando assim a probabilidade deste ser bem avaliado em auditoria que poderá prover o selo de qualidade.

Com os processos desenvolvidos ao nível 2 de capacidade (maturidade), estes poderão ser caracterizados como “processos gerenciados”. Os processos poderão contar com uma infra-estrutura adequada para apoiá-los e serão planejados e executados de acordo com uma política definida.

O esperado é que os processos tenham disponíveis os recursos necessários para produzir as saídas esperadas, e que estas também sejam controladas. Além disso, as partes interessadas devem ser envolvidas e o processo monitorado e revisado em relação ao descrito para o mesmo. (Fonte CMMI DEV 1.2)

As práticas implementadas devem ser garantidas mesmo em período chamados de períodos de *stress*, onde existe uma situação emergencial e as processos institucionalizados normalmente tenderiam a ser desconsiderados no período. (Fonte CMMI DEV 1.2)

Enfim, os processos são executados e gerenciados de acordo com seus planos documentados. *O status* dos produtos de trabalho ou serviços prestados estão visíveis para o gerenciamento. Produtos de trabalho e serviço devem satisfazer às descrições de processo e padrões especificados. (Fonte CMMI DEV 1.2)

5 Conclusão

O presente projeto acadêmico foi iniciado com o objetivo de iniciar um plano de melhoria em processos de desenvolvimento de software em uma empresa de médio porte. Através deste plano, a empresa poderá adotar melhores práticas em processos de desenvolvimento, o que permitirá um maior controle sobre os problemas de desenvolvimento relatados no início deste projeto, além de possibilitar um futuro diferencial competitivo para a empresa em relação a concorrência através de uma certificação de qualidade no CMMI.

O projeto visou uma pesquisa das diferentes metodologias existentes na área de qualidade em qualidade dos processos de desenvolvimento de software. Além disso, foi realizada uma análise da empresa através de seu posicionamento dentre uma segmentação válida das empresas de software, para que então fosse possível auferir suas principais características, como visão estratégica, atividades importantes e produtos. De posse destas características, iniciou-se a auto-avaliação da empresa, o que permitiu um diagnóstico sobre a situação da maturidade dos seus processos de desenvolvimento e serviu de base para elaboração do plano proposto.

Pode-se dizer que o projeto foi bem sucedido no que diz respeito a elaboração de um plano de melhoria aderente às características da empresa. Esta aderência só foi possibilitada pela ativa participação da empresa nas análises, durante toda a avaliação e na própria elaboração do plano de melhoria. A aderência do plano às características da empresa se mostrou fundamental para a eficácia do projeto. De acordo com Couto (2007):

“Ele (o CMMI) propõe-se a ajudar pessoas e empresas a encontrar suas próprias soluções, adaptando o processo às características da empresa, ou seja, embora o CMMI requeira a documentação minuciosa do processo, ele não tende a burocratização, uma vez que propõem que o processo documentado seja adaptado as características da empresa e da categoria de software que desenvolve.” (COUTO, 2007, p95)

Porém, é importante destacar que o projeto visa apenas iniciar a empresa no caminho da certificação. É importante que a empresa encare cada empreitada rumo a melhoria de processos como um projeto, antecedido de uma análise sobre as necessidades e visão estratégica da empresa. A aderência às características da empresa e a real necessidade de novas melhorias são fundamentais para que processos não sejam “engessados” sem propósito, prejudicando assim o processo de desenvolvimento como um todo.

A proposta resultante do trabalho inclui análise da empresa, definição do modelo a ser seguido, auto-avaliação da maturidade de processos da empresa, e proposta de iniciação do desenvolvimento de processos.

Com isso, o resultado do trabalho é um roteiro que não somente será seguido pela empresa estudada, mas que servirá de exemplo para empresas de software de pequeno a médio porte que planejam empreitadas objetivando a melhoria dos seus processos ou uma certificação da qualidade para estes.

6 Referências Bibliográficas

- PRESSMAN, Roger S.** Engenharia de Software. 6 ed. McGraw-Hill, 2006.
- BROOKS, Frederick P.** No Silver Bullet —Essence and Accident in Software Engineering.
University of North Carolina at Chapel Hill, 1986.
- CHRISSIS, M. B., KONRAD, M, E SHRUM, S.** CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Addison-Wesley, 2003.
- SOMMERVILLE, IAN.** Engenharia de Software. 8a. edição, Addison-Wesley, 2007.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P.** Gestão da qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- SHIBA, S. GRAHAN, A. e WALDEN, D.** TQM: Quatro Revoluções na Gestão da Qualidade. São Paulo: Bookman, 1997.
- LASCELLES, D.M. e DALE, B. G.** The Road to Quality. Bedford: IFS Ltd., 1993.
- HUMPHREY, W. S.** Introduction to the Personal Software Process. Boston, MA: Addison-Wesley, 1997.
- CAPABILITY Maturity Modelo Integration (CMMI).** Version 1.2. Carnegie Mellon: Software Engineering Institute, 2006.
- SUTHERLAND, J.; JAKOBSEN, C.; JOHNSON, K.** Scrum and CMMI Level 5. The Magic
Potion for Code Warriors. Hawaii International Conference on System Sciences, 2008.
- FLEURY, A. L.** Alinhando objetivos estratégicos e processo de desenvolvimento em empresas de software. 2007.
- KOHAN, S.** QuickLocus: Proposta de um Método de Avaliação de Processos de Desenvolvimento de Software em Pequenas Organizações. Dissertação de mestrado, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, 2003.
- BASKERVILLE, R. F.** Hofstede Never studied culture. Accounting, Organizations and Society, 2003.

SAMARANI, P. R. M. Um modelo de Implementação do Capability Maturity Model Integration nível 2. 2005.

COUTO, A. B. CMMI – Integração dos Modelos de Capacitação e Maturidade de Sistemas. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007.

GREMBA, J., MYERS, C. The IDEAL Model: A practical guide for improvement. Software Engineering Institute (SEI), 1997.

CÔRTEZ, M. L. Modelos de Qualidade de Software, IC310 Escola de Extensão Agosto/Setembro 1998 IC-UNICAMP.

ABES. Pesquisa 2010. Disponível em <http://www.abes-dn.org.br/>. Acessado em 07/07/2010.

SEI, *Software Engineering Institute*. Disponível em <http://www.sei.cmu.edu/>. Acessado em 20/08/2010.