

JULIANA SANDOW DE JESUS

UMA EXPERIÊNCIA DE INTEGRAÇÃO DO PROJETO CENTRADO NO
USUÁRIO NOS PROCESSOS DO CMMI - CAPABILITY MATURITY
MODEL INTEGRATION

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para conclusão do curso de MBA em
Engenharia de Software

São Paulo
2008

JULIANA SANDOW DE JESUS

UMA EXPERIÊNCIA DE INTEGRAÇÃO DO PROJETO CENTRADO NO
USUÁRIO NOS PROCESSOS DO CMMI - CAPABILITY MATURITY
MODEL INTEGRATION

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para conclusão do curso de MBA em
Engenharia de Software

Área de Concentração:
Engenharia de Software

Orientadora: Profa. Lucia Vilela Leite
Filgueiras

São Paulo
2008

MBA/ES
2008
J499u

DEDALUS - Acervo - EPEL



31500020052

FICHA CATALOGRÁFICA

M2008 BH

Jesus, Juliana Sandow de

Uma experiência de integração do projeto centrado no usuário nos processos do CMMI - Capability Maturity Model Integration / J.S. de Jesus. -- São Paulo, 2008.

66 p.

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

1.Projeto de software 2.Desenvolvimento de software 3. Usabilidade de software I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II.t.

1825330

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu esposo Márcio e a minha filha que irá nascer no segundo semestre de 2008.

OK

AGRADECIMENTOS

A Professora Lucia Vilela Leite Filgueiras pela orientação e pelo constante estímulo transmitido durante todo o trabalho.

Aos profissionais que trabalham comigo na EXECPLAN, com os quais eu aprendo diariamente e fazem com que eu tenha uma evolução na minha carreira profissional, e também cresça o meu lado pessoal, através da troca de experiências constantes.

Aos amigos que colaboraram direta ou indiretamente na execução desse trabalho.

Aos meus pais que sempre me apoiaram e me incentivaram nos meus estudos.

Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
(Fernando Pessoa - Mar Português)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é relacionar a melhoria na usabilidade de um produto de software, a partir do momento em que foram iniciados, com a utilização dos processos do CMMI e dos processos de Projeto Centrado no Usuário, integrados aos processos de desenvolvimento. Para tanto, o trabalho contempla temas relacionados à usabilidade, à filosofia do Projeto Centrado no Usuário, a design participativo e aos processos do CMMI nos Níveis 2 e 3. Nestes últimos, identificaram-se áreas de processos que contemplam o envolvimento dos usuários, criando-se uma visão das recomendações do CMMI para se atingirem os objetivos de usabilidade. O trabalho apresenta ainda uma pesquisa com clientes, que reforça os aspectos positivos das mudanças nos processos internos da empresa na direção de que os usuários tenham um maior envolvimento em todas as fases do ciclo de vida do desenvolvimento de projetos de software.

Palavras-chave: CMMI, Projeto Centrado no Usuário, Design Participativo, Usabilidade

ABSTRACT

This research intends to show usability improvement in a software product after the developer organization started to use jointly CMMI processes and User-Centered Design (UCD) processes. In order to do that, this text presents concepts of usability, UCD, participatory design and CMMI processes in levels 2 and 3. In these, the author has identified process areas that are related to user involvement and has created a vision of CMMI recommendations that can favour reaching usability goals. A field research with some of the product's clients has reinforced the positive aspects of the changes that were implied by involving users in the development life cycle.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Atividades do Projeto Centrado no Usuário (adaptado da ISO 13407).....	24
Figura 2. Os 3 pólos envolvidos nas técnicas de Design Participativo.	30
Figura 3. Níveis de Maturidade do CMMI.	32
Figura 4. Representação Gráfica em Estágios dos Componentes do Modelo do CMMI	33
Figura 5. Opinião dos Clientes sobre o Envolvimento de Usuários na fase de Definição de Funcionalidades.	58
Figura 6. Opinião dos Clientes sobre o Envolvimento de Usuários na fase de Definição de Design.	58
Figura 7. Opinião dos Clientes sobre o Envolvimento de Usuários na fase de Especificação de Funcionalidades.	59
Figura 8. Opinião dos Clientes sobre o Envolvimento de Usuários na fase de Desenvolvimento.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação das áreas de processo por nível do CMMI.....	39
Tabela 2. Resumo do resultado da pesquisa realizada com os clientes.....	56
Tabela 3. Análise do grau de importância do envolvimento dos usuários no projeto – Visão dos Próprios Usuários por Número de Clientes.	57
Tabela 4. Análise do grau de importância do envolvimento dos usuários no projeto – Visão dos Próprios Usuários por % de Clientes.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	BUSINESS INTELLIGENCE
CMMI	CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION
CPM	CORPORATE PERFORMANCE MANAGEMENT
DP	DESIGN PARTICIPATIVO
ES	ENGENHARIA DE SOFTWARE
IEC	INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IHC	INTERFACE HOMEM COMPUTADOR
ISO	INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
SEI	SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE
UCD	PROJETO CENTRADO NO USUÁRIO (USER-CENTERED DESIGN)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	MOTIVAÇÃO	12
1.2	METODOLOGIA	13
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE COM FOCO NO USUÁRIO	16
2.1	PROJETO CENTRADO NO USUÁRIO	16
2.1.1	<i>TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NO UCD</i>	18
2.2	PADRÕES INTERNACIONAIS DE INTERFACE HOMEM COMPUTADOR	20
2.2.1	<i>ISO/IEC 9126 – Qualidade do Software</i>	20
2.2.2	<i>ISO/IEC 9241 – Requisitos de Ergonomia de Software</i>	21
2.2.3	<i>ISO/IEC 12207 - Processos do Ciclo de Vida do Software</i>	22
2.2.4	<i>ISO/IEC 13407 – Processos de Projeto Centrado no Usuário para Sistemas Interativos</i>	22
2.3	USABILIDADE	25
2.3.1	<i>TESTE DE USABILIDADE</i>	26
2.4	DESIGN PARTICIPATIVO	27
3	CMMI – CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION	32
3.1	NÍVEIS DE MATURIDADE	35
4	O PROJETO CENTRADO NO USUÁRIO NO CMMI	37
4.1	CMMI E USABILIDADE	38
4.2	DETALHAMENTO DAS ÁREAS DE PROCESSO DO NÍVEL 2 – ASPECTOS DE USABILIDADE	40
4.2.1	<i>Gerenciamento de Requisitos</i>	40
4.2.2	<i>Planejamento do Projeto</i>	41
4.2.3	<i>Medições e Análises</i>	43
4.3	DETALHAMENTO DAS ÁREAS DE PROCESSO DO NÍVEL 3 – ASPECTOS DE USABILIDADE	43
4.3.1	<i>Desenvolvimento de Requisitos</i>	44
4.3.2	<i>Soluções Técnicas</i>	45
4.3.3	<i>Verificação</i>	46
4.3.4	<i>Validação</i>	47
5	ESTUDO DE CAMPO DA EXPERIÊNCIA SOBRE A FUSÃO DOS CONCEITOS	49
6	CONCLUSÕES	62
	REFERÊNCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é tratar a análise da usabilidade, estudando a melhoria que se pode encontrar em projetos de desenvolvimento de software que utilizam as técnicas de projetos centrados nos usuários integrados com os processos de qualidade “Capability Maturity Model Integration” - CMMI.

Também é apresentado como os aspectos de usabilidade são tratados no CMMI e onde esses projetos centrados nos usuários podem ser explorados de forma melhor, bem como a importância desses processos para a qualidade dos projetos de software.

Esse trabalho também apresenta o resultado de uma pesquisa realizada junto aos usuários da empresa em que a autora trabalha sobre o novo procedimento adotado pela empresa quando da definição de novas funcionalidades e a interface do software. Também é apresentada a opinião dos clientes sobre realizarem um papel mais ativo na definição do projeto de software, bem como serem ouvidos e atendidos, quando vêem suas sugestões implantadas no software, antes do lançamento do mesmo.

1.1 MOTIVAÇÃO

Um dos principais aspectos que motivaram a autora deste trabalho é a nova forma de levantamento de requisitos de produto que foram adotadas na empresa onde a autora trabalha atualmente, onde os usuários têm cada vez mais participado na definição do interface e de novas funcionalidades do sistema de Corporate Performance Management (CPM) e Business Intelligence (BI).

A empresa, que atua no setor de desenvolvimento de software, também está atualmente envolvida na execução de um projeto para a implantação do CMMI Nível

3. Em um primeiro momento foram encontrados problemas para envolver os usuários, dentro da definição dos processos que foram inicialmente desenvolvidos para atender ao CMMI.

Isso motivou a autora a estudar e identificar as práticas das áreas de processo do CMMI Nível 2 e Nível 3 nas quais os usuários podem ter um envolvimento mais profundo para que suas necessidades sejam atendidas durante o ciclo de desenvolvimento do projeto, ao invés de somente após a finalização e entrega do produto final.

A autora não propõe com este trabalho nenhuma alteração no processo que foi implantado na empresa para atender ao CMMI, apenas identifica em que áreas de processo os aspectos e requisitos de usabilidade são citados no CMMI e podem ser explorados de forma melhor durante a etapa de definição e criação dos procedimentos que as empresas elaboram quando estão implantando o CMMI.

1.2 METODOLOGIA

Primeiramente, foram realizadas diversas pesquisas, consultas e leituras sobre o material encontrado.

As pesquisas foram realizadas sobre os temas:

- Usabilidade
- Projeto Centrado no Usuário
- Interface Homem Computador
- Design Participativo
- Colaboração
- Processos de Qualidade de Software e CMMI
- Normas ISO / IEC
- Usuários

Durante o desenvolvimento do trabalho a autora realizou uma pesquisa junto aos clientes da empresa em que trabalha, e que são usuários do software, e dessa forma realizou a identificação de alguns indicadores que apontam para a melhora da qualidade dos produtos de software da empresa após a adoção dos novos processos utilizados e que priorizam o envolvimento dos usuários nas etapas de definição e especificação do software.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 é esta introdução.

O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico do trabalho, onde são detalhados os principais temas do estudo: padrões de usabilidade, projetos centrados nos usuários e design participativo.

O Capítulo 3 apresenta o referencial teórico do trabalho sobre o CMMI.

O Capítulo 4 detalha onde os pontos de usabilidade, projetos centrados nos usuários e design participativo são abordados no CMMI para atender a solução proposta para atender à questão de pesquisa que é o objetivo do trabalho: "UMA EXPERIÊNCIA DE INTEGRAÇÃO DO PROJETO CENTRADO NO USUÁRIO NOS PROCESSOS DO CMMI - CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION"

O Capítulo 5 apresenta o resultado do estudo de campo da experiência sobre a fusão dos conceitos e da pesquisa realizada com os clientes e usuários do software da empresa onde a autora trabalha. Também será apresentado o resultado desse envolvimento maior com os usuários que tem sido positivo, pelo ponto de vista dos próprios usuários do software da empresa.

O Capítulo 6 apresenta as conclusões finais sobre o estudo de forma geral, os benefícios com a utilização dos novos processos adotados no desenvolvimento de projetos de software e as conclusões sobre o trabalho desenvolvido.

O Capítulo 7 apresenta a lista de referências utilizadas nos estudos para a elaboração desse trabalho.

2 DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE COM FOCO NO USUÁRIO

Nas últimas décadas, tem sido dada cada vez maior importância à interface de aplicações computacionais. A interface de uma aplicação computacional envolve todos os aspectos de um sistema com o qual mantemos contato (Moran, 1981).

É através da interface que os usuários têm acesso às funções da aplicação. Fatores de satisfação subjetiva, de eficiência, de segurança, de custo de treinamento, de retorno de investimento, todos, dependem de um bom projeto de interface. (Souza, et al., 2002) (Marcus, 2005)

Este capítulo visa explicar o que significa o Projeto Centrado no Usuário, o conceito de Usabilidade e os padrões internacionais de Interface Homem-Computador, assim como apresentar a técnica de Design Participativo.

2.1 PROJETO CENTRADO NO USUÁRIO

O Projeto Centrado no Usuário (UCD, User-Centered Design) é uma metodologia que centra a preocupação do desenvolvimento de software na necessidade do usuário e nas suas tarefas em vez de focar somente na tecnologia. O UCD define um processo para o desenvolvimento de sistemas interativos entre as metas de desenvolvimento e a utilização dos sistemas. (Jokela; Lalli, 2003) (Murray; Schell; Willis, 1997)

Ou seja, o principal objetivo é centrar as preocupações de projeto ao se elaborar um novo sistema no seu principal objetivo: o usuário (ser humano e sua interação com as interfaces), considerando o envolvimento dos usuários potenciais do sistema na definição do mesmo. (Bevan; Curson, 1998) (Murray; Schell; Willis, 1997)

O UCD procura respostas para questões relativas ao usuário, como por exemplo: (Bevan; Curson, 1998) (Marcus, 2005)

- Quem são?
- Quais suas principais tarefas e objetivos?
- Qual nível de experiência o usuário tem com interfaces?
- Qual tipo de informação eles precisam?
- Como usarão a interface para agregar valor ao seu trabalho?
- Qual a melhor forma de apresentação da informação para atendê-los?

A partir dessas informações, quando utilizamos essa técnica no desenvolvimento de sistemas, os usuários passam a ter o direito de definir a interface que eles pretendem trabalhar. Essa técnica é derivada da experiência que o usuário tem e pode ser aperfeiçoada e modificada para atender a um contexto específico. (Jokela et al., 2003)

Utilizando o UCD há uma parceria entre os usuários e a equipe de desenvolvimento, porém essa parceria poderá variar de acordo com alguns aspectos estabelecidos quando a técnica é utilizada, pois irá depender do que será focado entre as equipes. Dependendo do contexto do sistema, ao se utilizar o UCD pode ser definido em conjunto se o sistema terá ou não a necessidade de treinamento para os usuários. (Jokela et al., 2003)

Por exemplo, para um sistema de utilização pela Internet, é fundamental que os usuários não precisem de treinamento para utilizá-lo, pois pelo fato dos usuários estarem distribuídos o treinamento torna-se algo inviável, porém em outros contextos, o treinamento pode ser um aspecto fundamental. (Vredenburg et al., 2002)

Antigamente tanto os projetos de usabilidade e os projetos centrados nos usuários não eram muito utilizados, e segundo Jakob Nielsen, muitos desenvolvedores não utilizavam as técnicas de engenharia de usabilidade porque eles consideravam que

eram intimidadoras e muito complexas, e que também consumiam muito tempo e tinham alto custo de implantação. (Vredenburg et al., 2002) (Jokela et al., 2003)

Porém, atualmente, o crescimento da popularidade de softwares e a facilidade com que os usuários podem interagir com os mesmos fizeram com que a preocupação com os projetos de UCD fossem cada vez maiores no desenvolvimento de sistemas. (Vredenburg et al., 2002) (Jokela et al., 2003)

Esta nova forma de visualizar o projeto começa com o estudo do usuário: seus fatores cognitivos (memória, aprendizado, percepção e resolução de problemas), suas tarefas, objetivos e nível de experiência com o sistema. (Jokela et al., 2003)

O objetivo principal de projetos de software que tem a preocupação de utilizar o UCD é a redução dos custos de manutenção e treinamentos, por aumentar a satisfação e a produtividade dos usuários. (Jokela et al., 2003)

Atualmente muitas organizações reconhecem a necessidade da usabilidade em sistemas interativos e os seus benefícios. (Bevan; Curson, 1998)

2.1.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NO UCD

Abaixo estão exemplificadas algumas técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas na fase de prototipação e desenvolvimento do ciclo de vida de um projeto de software e que ajudam a testar os conceitos e identificar o que deve ser melhorado: (Jokela et al., 2003) (Vredenburg et al., 2002) (Bevan; Curson, 1998) (Murray; Schell; Willis, 1997)

- *CARD SORTING*: testa a arquitetura da informação e garante que os usuários estão aptos a localizarem as informações desejadas.
- *SEGMENTAÇÃO DE CLIENTES*: proporciona um mecanismo para dividir os usuários em grupos que tem características similares de utilização do produto.

- **PESQUISAS EXTERNAS DE MARKETING:** é uma oportunidade de realizar uma pesquisa externa e segura visando entender melhor os usuários do produto.
- **ENTREVISTAS:** proporciona uma oportunidade para questionar os patrocinadores do projeto para absorver o conhecimento e a experiência que tem com os usuários ou com os sistemas existentes.
- **PROTÓTIPOS:** proporciona a oportunidade de testar um exemplo do software ou dos componentes do software com o usuário.
- **QUESTIONÁRIOS:** proporciona a oportunidade de exemplificar a satisfação do usuário após o lançamento do software.
- **CENÁRIOS DE USO:** especificam como os usuários executam as suas tarefas em um determinado contexto. Eles fornecem exemplos de utilização da interface, e fornecem uma base para testes posteriores de usabilidade..
- **METAS DE USABILIDADE:** desenvolve uma série de métricas que são medidas e guiam a melhoria do produto.
- **PERSONAS:** desenvolve um grupo de usuários hipotéticos que representam os tipos de indivíduos que estarão utilizando o produto.

2.2 PADRÕES INTERNACIONAIS DE INTERFACE HOMEM COMPUTADOR

A preocupação com os projetos centrados nos usuários tem efeito maior com a evolução dos sistemas e tornou-se padrão de medida de qualidade de software.

Os padrões e normas internacionais de software relacionados à Interface Homem Computador e Usabilidade são desenvolvidos com base na ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission). (Jokela et al., 2003) (DeWeese, 1995)

O objetivo dessas organizações é desenvolver padrões mundiais para facilitar a troca de produtos e serviços tanto a nível intelectual, científico, tecnológico e econômico. Esses padrões de usabilidade e desenvolvimento de projetos centrados nos usuários abrangem as normas abaixo relacionadas: (Vredenburg et al., 2002) (Usability Net, 2006)

2.2.1 ISO/IEC 9126 – Qualidade do Software

O padrão ISO/IEC 9126 enfatiza os atributos internos e externos do produto, que contribuem à sua usabilidade, funcionalidade, confiabilidade, manutenibilidade, portabilidade e eficiência. Tem uma relação maior com a interface do produto. (Usability Net, 2006)

"Usabilidade refere-se à capacidade para que um software seja compreendido, aprendido, utilizado e atrativo para o usuário, em condições específicas de utilização". (Usability Net, 2006)

2.2.2 ISO/IEC 9241 – Requisitos de Ergonomia de Software

Essa definição é centrada em aspectos de ergonomia, com o conceito de qualidade de utilização, isto é, refere-se a como o usuário realiza tarefas específicas em cenários específicos com sucesso. (Jokela et al., 2003)

"Usabilidade é a extensão na qual um produto pode ser usado por usuários específicos com eficácia, eficiência e satisfação, com que um produto permite atingir objetivos específicos a usuários específicos num contexto de utilização específico". (Jokela et al., 2003) (Campos, 2004)

A ISO/IEC 9241 explica como identificar a informação que é necessária levar em consideração quando se está especificando ou avaliando a satisfação dos usuários quanto à usabilidade do produto, como parte de qualidade de um sistema. Também explica como as medidas de desempenho/performance e satisfação do usuário podem ser calculadas e como o trabalho de um componente do sistema afeta a qualidade do sistema como um todo. (Jokela et al., 2003) (Usability Net, 2006)

Eficácia: permite que o usuário alcance os objetivos iniciais da interação. É avaliada ao mesmo tempo pelos termos: eficaz (objetivos => finalizar uma tarefa) e eficiente (usar bem os recursos=> qualidade do resultado obtido). (Campos, 2004)

Eficiência: refere-se à quantidade de esforço e recursos necessários para se chegar a um determinado objetivo. Os desvios que o usuário faz durante a interação e a quantidade de erros cometidos pode servir para avaliar o nível de eficiência. (Campos, 2004)

Satisfação: é a mais difícil de medir e quantificar, pois está relacionada com fatores subjetivos. De maneira geral, satisfação se refere ao nível de conforto que o usuário sente ao utilizar a interface e qual a aceitação do usuário como maneira de alcançar seus objetivos. (Campos, 2004)

2.2.3 ISO/IEC 12207 - Processos do Ciclo de Vida do Software

A ISO/IEC 12207 proporciona um novo padrão que foca no ciclo de vida de desenvolvimento de software, que define os processos essenciais do modelo para aquisição de software, distribuição, desenvolvimento, operação e manutenção. (Usability Net, 2006)

- Proporciona um modelo para as organizações ou projetos no processo de desenvolvimento de software
- Requer a definição de ferramentas e métodos no processo de arquitetura do ciclo de vida do software
- Foca nos produtos dos processos e na qualidade do produto
- É um padrão preventivo e não de inspeção
- Proporciona a integração da equipe do produto
- Proporciona uma base comum de acordo entre compradores e fornecedores
- Evidencia o objetivo que é à base das capacidades da organização ou projetos

2.2.4 ISO/IEC 13407 – Processos de Projeto Centrado no Usuário para Sistemas Interativos

O padrão da ISO/IEC 13407 descreve o projeto centrado no usuário, proporcionando uma orientação nas atividades de projeto centrado no usuário para todo o ciclo de vida de sistemas interativos para computadores. O objetivo do padrão é com os

processos de gerenciamento de design. (ISO, 1999) (Usability Net, 2006) (Quesenbery, 2005)

Esse padrão descreve como o processo de projeto centrado no usuário pode ser utilizado para criar sistemas de fácil utilização, proporcionando uma estrutura para ser aplicada em projeto centrado nos usuários e a evolução técnica, considerando os modelos de ciclo de vida de sistemas existentes. (Bevan; Curson, 1998)

A ISO/IEC 13407 descreve o UCD em 4 diferentes aspectos: Fundamentos, Planejamento, Princípios e Atividades. (Bevan; Curson, 1998) (ISO, 1999)

Fundamentos: descreve os benefícios de criar sistemas de fácil utilização, como a redução do treinamento e custos de suporte, aumentando a satisfação do usuário e a produtividade.

Planejamento: Essa seção proporciona um guia em como ajustar as atividades de projeto centrado no usuário em todo o processo de desenvolvimento de sistemas. Entre outras coisas o padrão enfatiza que o plano do projeto deve reservar tempo e recursos para a interação e feedback dos usuários, bem como a importância da comunicação entre a equipe do projeto.

Princípios: Identifica 4 principais características de projeto centrado no usuário e que não estão ligados com nenhuma outra fase do ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas:

- A atividade de envolvimento dos usuários e um claro entendimento das tarefas requisitadas por eles
- Uma alocação apropriada de funções entre os usuários e a tecnologia
- A interação na interface das soluções
- Design Multi-disciplinar

Atividades: É uma descrição das atividades do projeto centrado no usuário. O Padrão identifica 4 principais atividades do UCD:

- *Entenda e Especifique o Contexto de Uso:* conheça o usuário, o ambiente do usuário, e as tarefas que o usuário utiliza.
- *Especifique o Usuário e os Requisitos da Organização:* determine o critério de sucesso de usabilidade do produto em termos de tarefas dos usuários, por exemplo, quanto tempo o usuário é apto para realizar uma tarefa simples com sucesso. Determine as diretrizes e limitações.
- *Produza Soluções de Design:* incorpore o conhecimento de Interface Homem-Computador (de design visual, design de interações, usabilidade) dentro das soluções de design.
- *Avalie o Design contra os Requisitos:* a usabilidade é avaliada contra as tarefas.

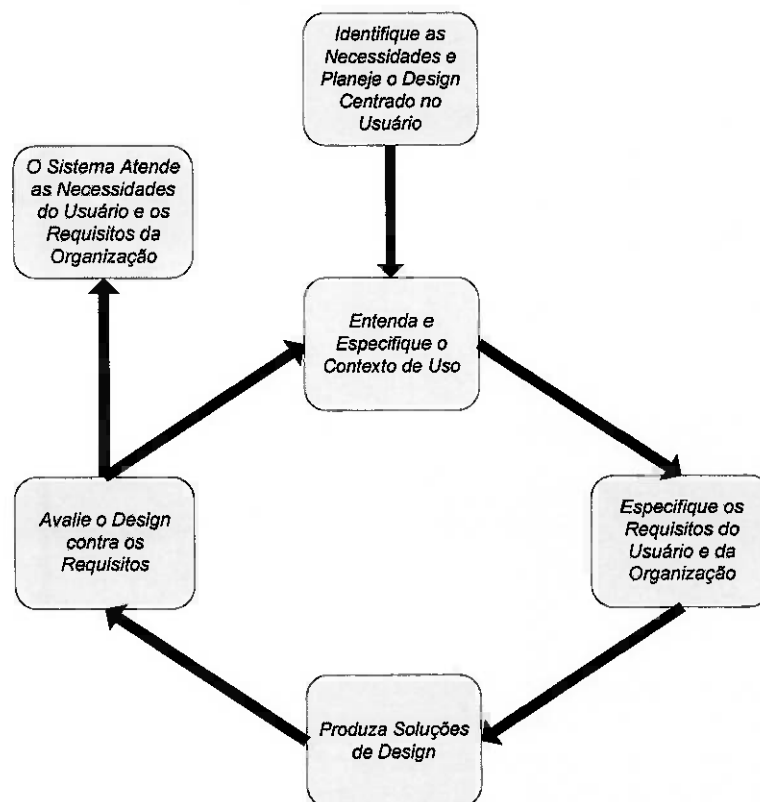


Figura 1. Atividades do Projeto Centrado no Usuário (adaptado da ISO 13407)

2.3 USABILIDADE

Usabilidade pode ser definida como um atributo relacionado à qualidade do sistema quanto a facilidade de utilização na criação e remodelação de um produto, um projeto de software ou qualquer outro sistema que interaja com o usuário, de modo a torná-las fáceis de aprender e de usar e gere a satisfação dos usuários. (Usability Net, 2006) (Campos, 2004)

Neste trabalho a interação dos usuários com os projetos de software é o objetivo principal, porém a usabilidade não aplica-se somente a projetos de software, mas está por todo lado e pode ser aplicada também de forma geral a tudo o que é utilizável e funcional, ou seja tem relação direta em tornar óbvio o que é óbvio, de acordo com as necessidades do usuário e o contexto em que está inserido.

Quando os testes e conceitos de usabilidade são aplicados a um determinado produto ou aplicativo, podem surgir necessidades de mudanças relacionadas a esse estudo que pode contribuir com a melhoria do produto, porém nem sempre uma **mudança** está associada a uma **melhoria**.

A usabilidade não depende somente do produto, mas também do usuário e da experiência que o usuário tem com o produto. (Baranauskas; Rocha, 2003)

Quando conseguimos identificar o que precisávamos para executar uma função de forma a atender a nossa necessidade, significa que o produto está atendendo aos aspectos do que conhecemos e chamamos de usabilidade, ou seja, o projeto do produto está centrado nas necessidades do usuário, tornando o mesmo fácil de utilizar.

Porém, quando não conseguimos executar uma função de acordo com a nossa necessidade e de acordo com o que o produto se propõe a executar, significa que o projeto do produto não está centrado nas necessidades do usuário, tornando o mesmo difícil de utilizar.

A aplicação da usabilidade em projetos de software pode trazer benefícios para os usuários, fazendo com que esses tenham uma maior aceitação do aplicativo e que o aplicativo seja utilizado de forma melhor, pois esses aspectos serão percebidos através da experiência que o usuário tem ao utilizá-lo.

Dentre os benefícios podem ser citados:

- Menor demanda de suporte;
- Menor custo de manutenção e desenvolvimento;
- Menor custo de treinamento;
- Diminuição da evasão ou descontinuidade de utilização por desistência;
- Aumento da eficiência;
- Aumento da fidelidade do usuário;
- Maior produtividade operacional realizada com sucesso;
- Maior satisfação do usuário;
- Maior facilidade no acesso à informação;
- Maior fidelidade do usuário;
- Maior valor agregado à marca;
- Percepção positiva da empresa fornecedora.

Conforme Bevan [1994], a usabilidade não pode ser valorada estudando um produto de forma isolada.

2.3.1 TESTE DE USABILIDADE

O teste de usabilidade é uma técnica formal de avaliação que envolve uma quantidade de usuários que representam uma parte da população alvo para aquele sistema. (Barbosa; Furtado; Gomes, 2006)

Durante os testes, é realizada uma coleta de dados que são futuramente consolidados e analisados. Esses dados são coletados a partir da utilização do sistema por parte desse grupo de usuários. (Barbosa; Furtado; Gomes, 2006)

Esses testes caracterizam-se pela utilização de diversas técnicas de avaliação, como: (Barbosa; Furtado; Gomes, 2006)

- Avaliação Heurística;
- Critérios Ergonômicos;
- Inspeção Baseada em Padrões;
- Guias de Estilos ou Guias de Recomendações;
- Inspeção por Checklists;
- Percurso (ou Inspeção) Cognitivo;
- Teste Empírico com Usuários;
- Entrevistas e Questionários.

Algumas técnicas de avaliação para a realização de testes de usabilidade podem incluir uma lista de métodos que direcionam os esforços dos usuários em realizar uma variedade de tarefas em um protótipo ou software. (Larsson, 2003)

Enquanto realiza estas tarefas ele é observado por inspetores que coletam dados referentes aos processos da interação do usuário. Durante a inspeção são registrados os erros cometidos, quando e onde os usuários confundem-se ou frustram-se, a rapidez com a qual o usuário realiza a tarefa, se eles obtêm sucessos na realização da tarefa e a satisfação do usuário com a experiência no produto. (Larsson, 2003)

2.4 DESIGN PARTICIPATIVO

De acordo com Rocha e Baranauskas (2003), o movimento de Design Participativo (DP) teve origem no início da década de 70, na Noruega, com Kristen Nygaard, quando ele colaborou com um sindicato para criar o **Codetermination Agreement**, especificando os direitos dos trabalhadores de participar em decisões de design relativas ao uso de novas tecnologias no trabalho. Ainda segundo as autoras, a idéia de DP inicial foi elaborada sobre o desenvolvimento de competências e o poder do trabalhador exercer influência em decisões que afetariam o seu trabalho.

O DP caracteriza-se pela participação ativa dos usuários finais ao longo de todo o ciclo de design e desenvolvimento de um projeto de software. Os usuários finais trazem contribuições efetivas em todas as fases do ciclo de design (definição de interface) e desenvolvimento, que refletem suas perspectivas e necessidades. (Baranauskas; Rocha, 2003) (Haysom; Brereton, 2006)

Rocha e Baranauskas afirmam que o DP tem sua essência no desenvolvimento do trabalho democrático no nível de design através da confiabilidade, respeitabilidade, colaboração e de comunicação efetiva entre todas as partes envolvidas e ou afetadas pelo trabalho do design. Assim o resultado do design, pode melhor atender aos usuários e ao uso do software, tanto no processo de desenvolvimento, quanto no trabalho dos usuários. (Baranauskas; Rocha, 2003)

As autoras afirmam que normalmente o DP acontece no local de trabalho, onde o usuário além de membro da equipe de design participativo é observado em suas rotinas diárias de trabalho.

Segundo elas, o DP é definido por 3 características:

- Orientado ao contexto de trabalho
- Envolve colaboração em vários níveis
- Apresenta uma abordagem interativa ao design

Elas afirmam ainda que em uma conferência sobre DP de 1994, Tom Erickson, da Apple Computer, definiu 4 dimensões ao longo das quais a participação do usuário pode ser medida:

1. a diretividade da interação com os designers
2. a extensão do seu envolvimento no processo de design
3. o escopo da participação no sistema como um todo
4. o seu grau de controle sobre as decisões de design

Os métodos de DP caracterizam-se pelo uso de técnicas simples e pouco comprometimento com recursos; as técnicas de *brainstorming*, *storyboarding*, *observations and interviews* e de *design workshops* são bastante utilizadas. Durante

a fase de design a equipe se expressa de várias formas além da linguagem verbal, através da utilização de gestos, quadro de desenhos, protótipos e todos os tipos possíveis de objetos para visualizar e descrever o que eles desejam. (Letondal; Mackay, 2004) (Baranauskas; Rocha, 2003) (Taylor; Hoek, 2007)

A equipe de projeto quando está definindo um software trabalha com os usuários o tempo todo *negociando decisões*, para chegar alcançar a melhor definição do software, em vez de ficarem simplesmente transmitindo e recebendo informações. (Larsson, 2003)

No contexto de DP não se espera que os usuários programem. A responsabilidade entre os programadores e os usuários são claramente divididas e os usuários utilizam as ferramentas que os programadores produzem. Sendo assim, a utilização das técnicas de DP, fazem com que a responsabilidade no desenvolvimento do projeto seja compartilhada entre todos os participantes do projeto. (Letondal; Mackay, 2004)

O software é projetado para facilitar a utilização pelos usuários, possibilitando que esses alcancem os seus objetivos de acordo com as suas necessidades individuais. O resultado do trabalho de DP obtém sucesso quando os clientes estão aptos a trabalhar em conjunto com a equipe de projeto e os programadores; e quando os usuários também conseguem ver as suas atividades sobre um novo ponto de vista para propor inovações que a equipe pode desenvolver no software para atender a essas necessidades. (Letondal; Mackay, 2004)

Normalmente são envolvidas 2 categorias de participantes nas técnicas de DP: (Letondal; Mackay, 2004)

- **Usuários Finais:** tem pouca experiência ou nenhuma experiência com programação. Eles vêem o software como um meio para chegar ao objetivo final e tem um grande conhecimento do negócio em que atuam.

- **Desenvolvedores e Programadores de Software:** tem muita experiência com programação. Podem criar as ferramentas para os usuários finais e tem pouca experiência do negócio.

As técnicas de design conhecidas como DP envolvem: (Letondal; Mackay, 2004)

- Computação: Qualquer artefato de software.
- Hipóteses Científicas: inclui os modelos, experimentos e as teorias que formam o foco de interesse da área de negócio. Modelos, que são construídos com base em resultados anteriores e pesquisas bibliográficas também estão envolvidas.
- Design Participativo: a coleção de atividades que permitem que a área de negócios e os programadores colaborem no desenvolvimento das ferramentas de pesquisas, incluindo observações, entrevistas e workshops de design participativo.

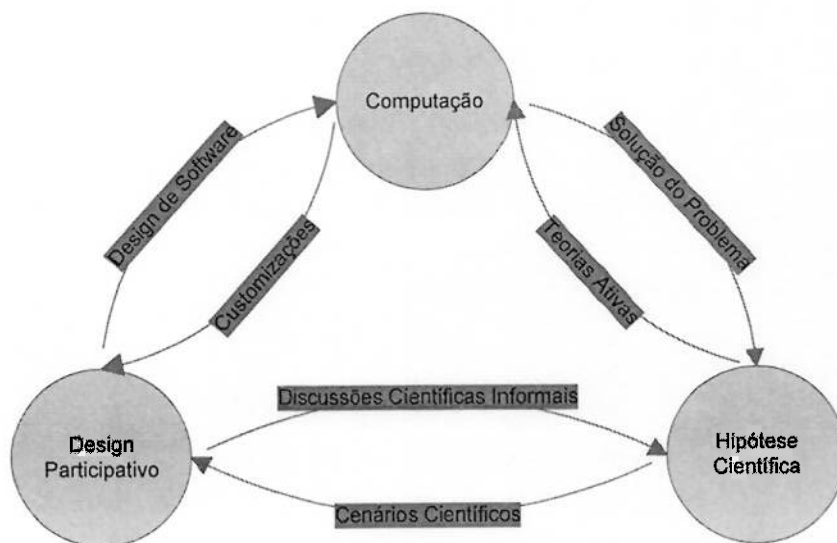


Figura 2. Os 3 pólos envolvidos nas técnicas de Design Participativo.

Pode-se também utilizar o resultado da participação de determinados clientes potenciais para determinação de atributos atrativos ao mercado, para uso em campanhas de marketing, e melhoria geral do software. (Baranauskas; Rocha, 2003)

Na prática atual de DP os clientes são consultados sobre os requisitos de suas necessidades, que são posteriormente integrados com os requisitos de desenvolvimento da próxima versão do software. Os clientes também são envolvidos no processo de testes, pelo uso preliminar e análise de versões "beta releases". (Whitehead, 2007)

Os clientes são envolvidos na fase de elicitação de requisitos, e também começam a desenhar os requisitos de análise e interface; e depois retomam a atividade na fase de testes. O modelo de desenvolvimento participativo também pode permitir aos clientes adicionar novas funcionalidades, assim como adaptar o software para as suas necessidades. (Whitehead, 2007)

Conforme Kuhn e Winograd (1996) devemos fazer o projeto com o usuário em vez de fazer o projeto para o usuário.

3 CMMI – CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION

O Capability Maturity Model Integration (CMMI) é um processo de melhoria que proporciona as organizações um modelo de referência dos processos para se alcançar a melhoria contínua e a maturidade no processo de desenvolvimento de software. (SEI, 2002)

O CMMI pode ser utilizado para guiar o processo de melhoria de um projeto, divisão, ou de uma organização inteira, através de um guia para implementação dessas melhorias. (SEI, 2002)

O CMMI ainda ajuda a integrar funções tradicionalmente separadas das organizações, identificar as metas e as prioridades para a melhoria do processo, de forma a proporcionar a organização do processo atual, criando um processo efetivo de qualidade. (SEI, 2002)

O CMMI é um modelo de referência desenvolvido pelo SEI (Software Engineering Institute), e é uma evolução do CMM (Capability Maturity Model) que estabelece um modelo único para melhorar os processos organizacionais, integrando diferentes modelos e disciplinas, como a habilidade em gerenciar o desenvolvimento, a aquisição e a manutenção de produtos e serviços de software. (SEI, 2002)

O CMMI está dividido em cinco Níveis de Maturidade: (SEI, 2002)

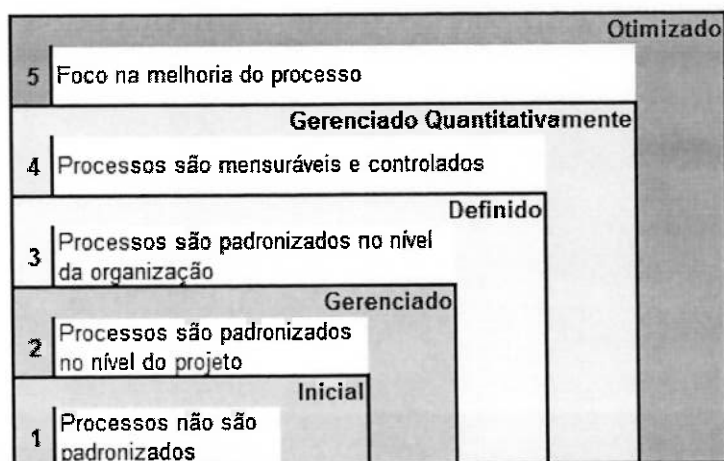


Figura 3. Níveis de Maturidade do CMMI.

Para que cada nível de maturidade do processo CMMI seja alcançado é preciso cobrir todas as áreas de processos que fazem parte de cada nível. (SEI, 2002)

Uma Área de Processo (PA) é um grupo de práticas relacionadas em uma área que, quando executadas de forma coletiva, satisfazem um conjunto de metas consideradas importantes para trazer uma melhoria significativa naquela área. (SEI, 2002)

As áreas de processos também são sub-divididas em práticas do processo que precisam ser executadas. Essas práticas estão divididas no CMMI para cada área de processo em práticas Genéricas e práticas Específicas. (SEI, 2002)

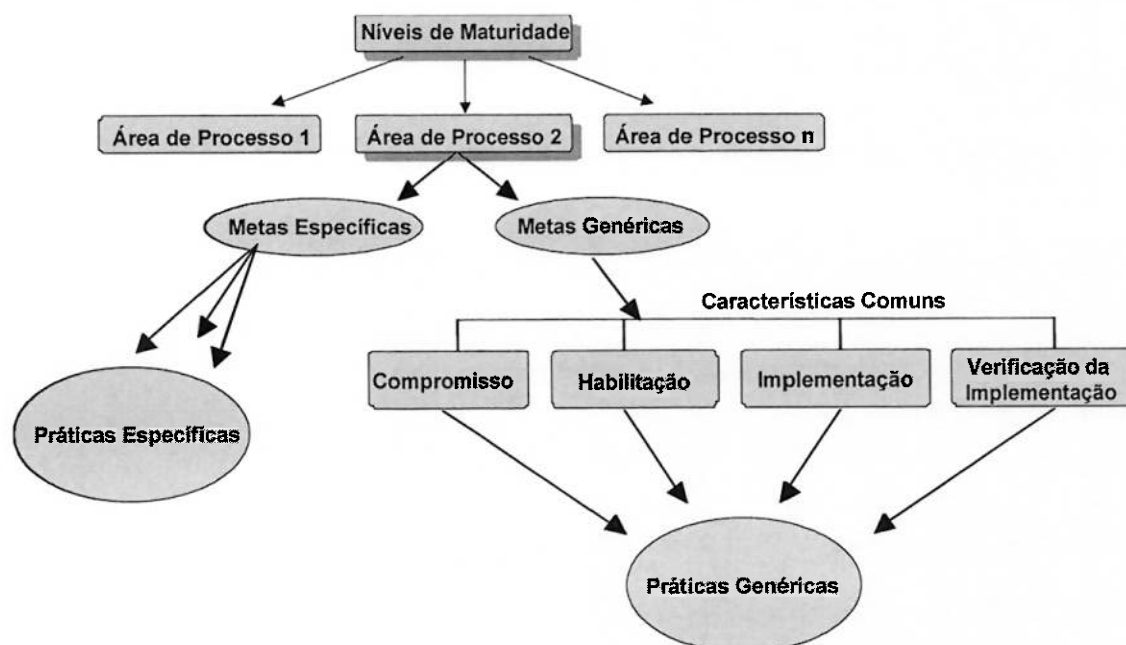


Figura 4. Representação Gráfica em Estágios dos Componentes do Modelo do CMMI

As Práticas Específicas são as atividades que são consideradas importantes na satisfação de uma meta específica associada. As práticas específicas descrevem as atividades que se espera que resultem no atendimento de metas específicas de uma área de processo. As práticas específicas são componentes esperados do modelo. (SEI, 2002)

As Metas Específicas se aplicam a uma área de processo e tratam de características únicas que descrevem o que deve ser implementado para

satisfazer a área de processo. Essas práticas são componentes exigidos do modelo e são utilizadas nas avaliações para auxiliar a determinar se a área de processo está sendo satisfeita. (SEI, 2002)

As Práticas Genéricas oferecem uma institucionalização que assegura que os processos associados com a área de processo serão eficientes, repetíveis e duráveis. As práticas genéricas são categorizadas pelas metas genéricas e características comuns e são componentes esperados em modelos CMMI. (SEI, 2002)

As Metas Genéricas são chamadas de “genéricas” porque a mesma declaração de meta aparece em diversas áreas de processos. A satisfação de uma meta genérica em uma área de processo significa um controle melhorado do planejamento e implementação de processos associados com aquela área de processo, indicando se estes processos parecem ser eficientes, repetíveis e duráveis. As metas genéricas são componentes exigidos do modelo e são utilizadas em avaliações para determinar se uma área de processo está sendo satisfeita. (SEI, 2002)

Quatro Características Comuns organizam as práticas genéricas de cada área de processo. As características comuns são agrupamentos que oferecem uma maneira de apresentar as práticas genéricas. (SEI, 2002)

- **Compromisso** – criação de políticas e à garantia de patrocínio.
- **Habilitação** – assegurar que o projeto e/ou organização possuem os recursos que necessitam.
- **Implementação** – gerenciamento do desempenho do processo, gerenciamento da integridade de seus produtos de trabalho e envolvimento dos stakeholders relevantes.
- **Verificação da Implementação** – revisões pelo nível mais alto de gerenciamento e a avaliações objetivas de conformidade a descrições de processos, procedimentos e padrões.

3.1 NÍVEIS DE MATURIDADE

1 - Inicial: No nível inicial, os processos são informais e caóticos. O sucesso destas organizações depende da competência e heroísmo das pessoas e não dos processos. Apesar do ambiente caótico muitas vezes as organizações no nível 1 de maturidade produzem produtos e serviços que funcionam, porém frequentemente excedem o orçamento e o cronograma dos projetos. Essas organizações são caracterizadas por uma tendência a não cumprir compromissos, abandonar processos em momentos de crises e não ser capazes de repetir sucessos do passado. (SEI, 2002)

2 – Gerenciado: No nível gerenciado, os projetos da organização asseguraram que os requisitos são gerenciados e que os processos são planejados, executados, medidos e controlados. Quando estas práticas existem, os projetos são executados e gerenciados de acordo com seus planos documentados. A situação dos produtos de trabalho e a entrega dos serviços são visíveis para o gerenciamento em pontos definidos, bem como os produtos de trabalho e serviços satisfazem seus requisitos, padrões e objetivos definidos. (SEI, 2002)

3 – Definido: No nível definido, os processos são bem caracterizados e entendidos e estão descritos em padrões, procedimentos, ferramentas e métodos. O conjunto de processos padrão da organização é estabelecido e melhorado ao longo do tempo. Estes processos padrão são usados para estabelecer a consistência em toda a organização. Os processos são gerenciados de forma mais pró-ativa, utilizando um entendimento dos inter-relacionamentos das atividades de processos e medidas detalhadas do processo, seus produtos de trabalho e seus serviços. (SEI, 2002)

4 - Gerenciado Quantitativamente: No nível gerenciado quantitativamente, são selecionados os subprocessos que contribuem significativamente para o desempenho geral do processo. Estes subprocessos selecionados são controlados utilizando estatísticas e outras técnicas quantitativas. Os objetivos quantitativos para a qualidade e o desempenho dos processos são estabelecidos e utilizados como critérios para o gerenciamento de processos. Para estes processos são coletadas e analisadas de forma estatística, medidas detalhadas de desempenho de processos.

Medidas de qualidade e desempenho de processos são incorporadas ao repositório de medições da organização para dar suporte a futuras decisões baseadas em fatos ocorridos. (SEI, 2002)

5 - Otimizado: No nível otimizado, os processos são continuamente melhorados com base em um entendimento quantitativo das causas comuns de variações inerentes aos processos. Nesse nível o foco é no melhoramento contínuo do desempenho de processos através de melhorias tecnológicas incrementais e inovadoras. Os efeitos das melhorias de processos aplicadas são medidos e avaliados contra os objetivos quantitativos de melhoria de processos. Tanto os processos definidos como o conjunto de processos padrão da organização são alvos de atividades de melhoria mensuráveis. A melhoria de processos que tratam as causas comuns de variações de processos e melhoram de forma mensurável os processos da organização são identificadas, avaliadas e aplicadas. As melhorias são selecionadas com base em um entendimento quantitativo de sua contribuição esperada para que a organização atinja seus objetivos de melhoria de processos contra o seu custo e impacto na organização. O desempenho dos processos da organização é continuamente melhorado. A melhoria dos processos é uma parte inerente do papel de cada um, resultando em um ciclo de melhoramento contínuo. (SEI, 2002)

4 O PROJETO CENTRADO NO USUÁRIO NO CMMI

Os usuários em sua grande maioria argumentam que os sistemas não são fáceis de utilizar, sendo esse o principal item de abandono na utilização do software, ou para que o software seja trocado.

Também é cada vez mais constante a demanda dos usuários por sistemas que sejam simples e atendam à necessidade de análise no menor tempo possível.

Portanto o desafio de elaborar softwares que sejam de fácil utilização envolve tanto os usuários como as técnicas de usabilidade e colaboração durante todo o ciclo de vida de um projeto do software, além do estudo e conhecimento específico de acordo com o contexto do sistema. (Boehm; Sullivan, 2000)

As decisões de um projeto de software estão diretamente ligadas com o negócio no qual o software será aplicado, portanto, para se determinar o projeto de um software devem ser envolvidos tanto os especialistas como: designers de software, engenheiros e gerentes de tecnologia; como os usuários que irão utilizar o sistema, para que sejam realizadas as melhores escolhas. De forma que o sistema tenha a aprovação prévia das pessoas que estarão trabalhando com ele. (Boehm; Sullivan, 2000)

Porém quando pensamos em desenvolvimento de software não podemos pensar somente nos aspectos de qualidade de usabilidade, porém também na qualidade do software como um todo, desde a fase de planejamento até a entrega final. (Bevan; Curson, 1998)

O CMMI define uma série de processos e práticas, focando a maturidade do processo de desenvolvimento do software, porém quando analisado pelo ponto de vista de usabilidade, verifica-se que esse assunto é abordado superficialmente, possibilitando que mesmo em empresas onde o CMMI está implantado podem ser desenvolvidos softwares com problemas de usabilidade. (Jokela; Lalli, 2003)

Em algumas áreas de processos do CMMI existem atividades que tratam da integração com projeto centrado no usuário e análise de usabilidade, porém de forma opcional e não obrigatória. (Jokela; Lalli, 2003)

4.1 CMMI e Usabilidade

A proposta desse trabalho não é de alterar as práticas das áreas de processo do CMMI, mas sim de estudar essas práticas e focar no que o CMMI cita e como trata o envolvimento dos usuários finais para a realização de projetos de UCD com busca de qualidade contínua.

Para a Usabilidade o termo “usuário” significa o usuário final do sistema, ou seja, quem está interagindo diretamente com o software. Já para o CMMI são utilizados os termos “cliente” e “usuário” para identificar o cliente do produto, o que não significa efetivamente o usuário final do sistema, mas sim o cliente que tem o poder de decisão no projeto.

Como descrito anteriormente os níveis de maturidade do CMMI estão divididos em áreas de processo. (SEI, 2002)

O estudo desse trabalho compreende as áreas de processo do Nível 2 e Nível 3, por duas razões – primeiro, porque é nestes níveis que se concentram as empresas brasileiras; segundo, porque as áreas de processo de interesse residem nestes níveis, conforme ver-se-á em seguida.

Das áreas de processos de cada nível do CMMI, somente as áreas de processo destacadas em negrito na tabela abaixo, são as que citam itens ou atividades de projeto centrado no usuário e os aspectos de usabilidade e serão melhor detalhadas abaixo: (Barbosa; Furtado; Gomes, 2006) (Jokela; Lalli, 2003) (SEI, 2002)

Nível	Área de Processo
Nível 1	Não Tem
Nível 2	<p>Gerenciamento de Requisitos (Requirements Management)</p> <p>Planejamento do Projeto (Project Planning)</p> <p>Monitoramento e Controle do Projeto (Project Monitoring and Control)</p> <p>Gerenciamento de Acordos com Fornecedores (Supplier Agreement Management)</p> <p>Medições e Análises (Measurement and Analysis)</p> <p>Garantia da Qualidade do Processo e do Produto (Process and Product Quality Assurance)</p> <p>Gerenciamento de Configurações (Configuration Management)</p>
Nível 3	<p>Desenvolvimento de Requisitos (Requirements Development)</p> <p>Soluções Técnicas (Technical Solution)</p> <p>Integração de Produtos (Product Integration)</p> <p>Verificação (Verification)</p> <p>Validação (Validation)</p> <p>Foco no Processo Organizacional (Organizational Process Focus)</p> <p>Definição do Processo Organizacional (Organizational Process Definition)</p> <p>Treinamento Organizacional (Organizational Training)</p> <p>Gerenciamento Integrado do Projeto (Integrated Project Management)</p> <p>Gerenciamento de Riscos (Risk Management)</p> <p>Análises de Decisões e Resoluções (Decision Analysis and Resolution)</p> <p>Equipe Integrada (Integrated Teaming)</p> <p>Ambiente para Integração Organizacional (Organizational Environment for Integration)</p>
Nível 4	<p>Processo de Desempenho Organizacional (Organizational Process Performance)</p> <p>Gerenciamento Quantitativo do Projeto (Quantitative Project Management)</p>
Nível 5	<p>Análises e Resoluções (Causal Analysis and Resolution)</p> <p>Inovação e Distribuição Organizacional (Organizational Innovation and Deployment)</p>

Tabela 1. Relação das áreas de processo por nível do CMMI.

4.2 Detalhamento das Áreas de Processo do Nível 2 – Aspectos de Usabilidade

No Nível 2 do CMMI, Gerenciado, os processos são definidos no nível dos projetos e as questões de usabilidade são tratadas nas áreas de processos de “Gerenciamento de Requisitos” (Requirements Management), “Planejamento do Projeto” (Project Planning) e “Medições e Análises” (Measurement and Analysis). (Barbosa; Furtado; Gomes, 2006) (Jokela; Lalli, 2003) (SEI, 2002)

4.2.1 Gerenciamento de Requisitos

O objetivo principal dessa área de processo é o gerenciamento dos requisitos dos produtos e componentes de produtos do projeto, e identificar as inconsistências entre estes requisitos e os planos e os produtos de trabalho do projeto. (SEI, 2002)

Existem algumas metas associadas que caracterizam itens que devem ser bem explorados para atender as questões de usabilidade.

Nessa fase o envolvimento dos usuários é fundamental, pois é nesse momento que os usuários serão ouvidos quanto as suas necessidades. Por isso, os usuários também devem participar em conjunto com a equipe do projeto na elaboração da documentação desses requisitos. Isso permite que seja assegurada a ocorrência do entendimento dos requisitos por parte da equipe do projeto, através da lista detalhada que será elaborada dos requisitos, e também é fundamental que haja uma aprovação nessa lista de requisitos por parte dos usuários.

É preciso também de um compromisso entre a equipe do projeto, responsável por implementar esses requisitos e os usuários, de forma que quando houver mudanças nos requisitos, tudo seja atualizado no plano do projeto e demais produtos de trabalho, para que a implementação seja realizada corretamente.

Toda necessidade de mudança deve ser documentada, discutida e aprovada entre a equipe do projeto e os usuários de forma eficiente e eficaz. A equipe do projeto também deve avaliar o impacto dessas mudanças através da análise de rastreabilidade dos requisitos e se essas mudanças terão impacto no cronograma do projeto como um todo.

Os usuários devem ser envolvidos nessa etapa do projeto também para possibilitar melhorias na qualidade do sistema do ponto de vista de usabilidade, podendo a equipe do projeto nessa fase aplicar diversas técnicas de usabilidade, para que o sistema seja mais facilmente utilizado.

O envolvimento dos usuários desde a fase inicial do projeto, irá garantir que serão resolvidas todas as questões de entendimento dos requisitos.

A análise de impacto das mudanças nos requisitos será realizada em conjunto entre a equipe do projeto e os usuários. Sendo possível, dessa forma, minimizar o risco de problemas ou inconsistências na documentação do projeto.

Por isso, é muito importante que as empresas de software, ao descreverem os seus processos internos baseados no CMMI enfatizem o envolvimento dos usuários como obrigatórios.

Com relação às práticas do UCD, nesta área de processo devem ser observados os itens relacionados na norma ISO/IEC 13407, conforme apresentado na seção 2.2.4.

4.2.2 Planejamento do Projeto

O objetivo principal dessa área de processo é estabelecer e manter os planos que definem as atividades do projeto. (SEI, 2002)

Nessa área de processo há um grande envolvimento da equipe do projeto com os usuários, pois são planejadas todas as ações que deverão ser tomadas para atender aos requisitos do produto e do projeto, como recursos, compromissos, cronogramas, riscos.

O plano do projeto fornece uma base para a execução e controle das atividades do projeto que tratam dos compromissos com o cliente do projeto. O plano do projeto é também revisado durante todo o ciclo de vida do projeto, e o envolvimento dos usuários do produto nessa fase do projeto é fundamental, pois todo o planejamento do projeto e os compromissos sobre o que vai ser implementado deve ser discutido e aprovado pelos usuários.

Várias decisões do planejamento do projeto dependem de aspectos específicos para cada projeto, como por exemplo:

- Definição dos requisitos de produtos
- Definição dos requisitos impostos pela organização
- Definição dos requisitos impostos pelos clientes e/ou usuários
- Definição da abordagem técnica
- Definição do modelo de ciclo de vida do projeto
- Definição dos riscos do projeto

Durante o planejamento do projeto é que serão elaborados os cronogramas, e definidos os papéis e responsabilidades de cada um dos envolvidos com o projeto.

Também se deve planejar como se dará o envolvimento dos usuários em cada uma das fases ao longo do projeto e como será realizado o relacionamento entre os usuários e a equipe do projeto, assim como os recursos necessários que cada um deve ter conhecimento. Para isso são elaborados cronogramas específicos para cada usuário.

4.2.3 Medições e Análises

O objetivo principal dessa área de processo é desenvolver e sustentar a capacidade de medições que é utilizada para suportar as necessidades de gerenciamento de informações. (SEI, 2002)

Para o aspecto de usabilidade, podem ser criadas métricas específicas para controle e medição dessas atividades.

Os usuários podem ser envolvidos na coleta e na definição de medidas importantes para o projeto.

Essas medidas podem ser comparadas aos dados coletados de outros projetos, a fim de se obter uma melhoria no projeto atual.

As normas ISO9126-2, ISO9126-3 e ISO9126-4 podem ser usadas para se estabelecerem as medidas da qualidade interna, externa e em uso, respectivamente.

4.3 Detalhamento das Áreas de Processo do Nível 3 – Aspectos de Usabilidade

No Nível 3 do CMMI, Definido, os processos são definidos no nível da organização e as questões de usabilidade são tratadas nas áreas de processos de “Desenvolvimento de Requisitos” (Requirements Development, “Soluções Técnicas” (Technical Solution), “Verificação” (Verification) e “Validação” (Validation). (Barbosa; Furtado; Gomes, 2006) (Jokela; Lalli, 2003) (SEI, 2002)

Esse nível foca os processos de Engenharia de Software (ES). (SEI, 2002)

4.3.1 Desenvolvimento de Requisitos

O objetivo principal dessa área de processo é produzir e analisar requisitos de clientes, produtos e componentes de produtos. (SEI, 2002)

Essa área de processo trata os aspectos de usabilidade quando são mencionadas as necessidades dos usuários, que determinam a base dos requisitos de clientes. Ainda, pode-se ver atividades centradas no usuário quando são coletadas e documentadas como requisitos do cliente todas as necessidades, expectativas, restrições e interfaces do produto.

Ainda nessa área de processo, os requisitos de clientes são refinados e elaborados para que os requisitos de produto sejam desenvolvidos. Na sequência os requisitos são analisados e validados para que uma funcionalidade exigida seja desenvolvida.

Trata-se muito dos aspectos de projeto, onde os próprios clientes podem fornecer esses requisitos específicos, através da identificação dos requisitos de interface.

Essa área de processo envolve bastante os “termos” de usuário final ou cliente, e cita que os membros da equipe de desenvolvimento devem conhecer disciplinas como a de engenharia humana. Também são observadas restrições pertinentes ao negócio, como restrições ambientais, legais e outras.

As tarefas de usuário final, protótipos, observação de workflow, casos de uso, casos de negócios e outros são mencionados na elicitação das necessidades, onde essas tarefas devem ser estabelecidas e definidas.

São criados cenários que representam uma seqüência de eventos que podem ocorrer no uso do produto, de forma a tornar algumas necessidades dos usuários mais explícitas.

Além dos cenários, também é criada a definição da funcionalidade, também chamada de “análise funcional”, que é uma descrição do que o produto deve fazer.

Essa descrição da funcionalidade pode incluir ações, seqüência, entradas, saídas e outras informações que transmitem a maneira pela qual o produto será utilizado.

4.3.2 Soluções Técnicas

O objetivo principal dessa área de processo é criar o design, desenvolver e implementar soluções para os requisitos. Essas soluções englobam o produto e os processos relacionados com o ciclo de vida do produto. (SEI, 2002)

Essa área de processo foca na avaliação e seleção de soluções que atendam aos requisitos, desde a definição do projeto até a implementação do produto. (SEI, 2002)

São definidos através desse processo os componentes que são analisados, comparados e podem ser agregados ao produto final, de forma a aperfeiçoar o produto. Quando se define pela utilização de um determinado componente devem ser analisados alguns aspectos como: custos, benefícios e riscos, além de relacionar todas as alternativas para serem analisadas.

Os processos definidos para a área de Soluções Técnicas podem ser utilizados para manter a rastreabilidade dos requisitos, bem como para elaborar os requisitos que surgem de manutenção ou melhoria de design do produto.

Os cenários de interação do usuário com o sistema devem ser bem documentados e relacionados, para que o resultado pretendido seja obtido de forma a satisfazer a necessidade dos usuários quando for realizada a implementação do produto.

O ambiente de utilização do componente deve evoluir e ter indicações se ele é influenciado por outros componentes do produto ou pelo ambiente externo, pois tudo deve ser previamente previsto.

Essa área de processo cita muito sobre a elaboração, análise e implementação do produto, na qual se deve decidir por desenvolver as funcionalidades solicitadas

pelos clientes, ou se serão comprados componentes, e até mesmo se haverá a reutilização de algum componente já desenvolvido anteriormente para o mesmo ou outro produto.

Focando ainda no usuário final do produto, devem ser desenvolvidas e mantidas todas as documentações do projeto do software alinhadas com as funcionalidades que o produto desempenha.

Com relação às práticas do UCD, nesta área de processo devem ser incluídas as atividades de prototipação nas diversas fases do ciclo de vida, bem como a execução das atividades previstas no Design Participativo, conforme apresentado na Seção 2.4.

4.3.3 Verificação

O objetivo principal dessa área de processo é verificar os produtos do projeto e garantir que estes estejam de acordo com os seus requisitos iniciais e que não sejam apresentados erros. (SEI, 2002)

Essa fase de verificação aplica-se a todos os produtos de trabalho do projeto e não somente ao produto final do projeto, ou seja, em cada etapa do projeto é possível realizar a verificação e identificar se tudo está sendo trabalhado corretamente, desde as especificações até o produto final. Essa verificação aplica-se também aos itens de usabilidade.

Também devem ser estabelecidas ações corretivas para os problemas encontrados em cada fase do ciclo de vida do projeto.

Essa etapa de verificação deve ser realizada da seguinte forma: (SEI, 2002)

- Selecionar os produtos de trabalho a serem verificados
- Identificar os produtos de trabalho no projeto

- Definir os métodos de verificação que serão aplicados em cada fase
- Definir o ambiente que será realizada a verificação
- Definir os procedimentos e critérios para realizar a verificação
- Executar a verificação dos produtos de trabalho, de acordo com os métodos definidos
- Documentar os resultados da verificação
- Analisar e comparar os resultados da verificação com os critérios estabelecidos para aceitação
- Gerar documentos de solicitação de mudanças

Essa é uma área de processo muito importante, principalmente do ponto de vista de usabilidade, pois a execução da mesma vai garantir a probabilidade para que um produto atenda os requisitos e necessidades do cliente.

A verificação trata de identificar se o produto reflete aos requisitos e visa garantir que: “o produto foi construído da forma certa”. (SEI, 2002)

Complementando as atividades de verificação, podem ser usadas as técnicas de teste de usabilidade citadas na Seção 2.3.1.

4.3.4 Validação

O objetivo principal dessa área de processo é demonstrar que o produto atende às necessidades de negócio a que se destinam. (SEI, 2002)

A validação pode ser aplicada em qualquer aspecto do produto, como: operação, treinamento, manutenção e serviços de suporte. Os usuários finais são envolvidos nessa etapa.

A validação envolve assegurar que o produto irá satisfazer as necessidades do usuário. (SEI, 2002)

O ambiente de realização da validação deve representar o ambiente adequado para as atividades de validação com os produtos de trabalho.

Essa etapa de validação deve ser realizada da seguinte forma: (SEI, 2002)

- Selecionar os produtos de trabalho a serem validados
- Identificar os produtos de trabalho no projeto
- Definir os métodos de validação que serão aplicados
- Definir o ambiente que será realizada a validação
- Definir os procedimentos e critérios para realizar a validação
- Executar a validação dos produtos de trabalho, de acordo com os métodos, procedimentos e critérios definidos anteriormente.
- Documentar os resultados da validação
- Analisar e comparar os resultados da validação com os critérios estabelecidos para aceitação
- Gerar documentos de solicitação de mudanças

A validação trata de identificar se o produto irá atender as necessidades de utilização e visa garantir que: “o produto foi construído corretamente”. (SEI, 2002)

Na etapa de validação, recomenda-se que sejam feitos testes de usabilidade com usuários reais, conforme apresentado na Seção 2.3.1.

5 ESTUDO DE CAMPO DA EXPERIÊNCIA SOBRE A FUSÃO DOS CONCEITOS

Com o estudo realizado, foi possível verificar que o CMMI tem uma preocupação com esses aspectos de usabilidade, portanto é perfeitamente possível a integração e a realização de projetos de software que visam a utilização das técnicas de design participativo ou de UCD em empresas que utilizam os processos de CMMI.

O CMMI é um processo de melhoria que possui um modelo de referências dos processos, portanto, com base nesse modelo, cada empresa pode definir os seus próprios processos internos em busca da maturidade no processo de desenvolvimento de software. O CMMI apresenta uma definição avançada de "qualidade para desenvolvimento de software".

Portanto, quando a empresa está elaborando e criando os seus próprios processos de qualidade com base no CMMI, é muito importante dar uma atenção especial aos critérios citados nos capítulos 2 e 3 deste trabalho, que tratam dos assuntos de "Desenvolvimento de software com foco no usuário" e "CMMI - CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION". Onde podem ser utilizadas todas as técnicas que foram exploradas ao longo desse trabalho para criar os processos e artefatos que serão utilizados na empresa de forma a atender as práticas das áreas de processo de cada um dos níveis estudados e mais detalhados do CMMI: **Nível 2 – Gerenciado e Nível 3 – Definido.**

Com tudo que foi visto até o momento, podemos verificar principalmente a importância da qualidade dos projetos de software e porque o envolvimento dos usuários durante todo o ciclo de vida do projeto aumenta a probabilidade de que o produto seja utilizado mais e melhor.

A atividade primária do CMMI envolve o entendimento das necessidades de qualidade da organização, dos clientes e usuários.

A autora participa da implementação de um projeto de CMMI na empresa onde trabalha. O projeto foi iniciado em Julho/2005 e durante todo o projeto de definição a autora participou de vários treinamentos sobre o CMMI.

Antes desse projeto do CMMI, a empresa que desenvolve projetos de software dava importância a necessidades dos usuários, sempre inovando com a implantação de novas funcionalidades. Porém toda a definição de como a funcionalidade iria trabalhar ou como seria apresentada era definido somente pela equipe de projeto. O nível de envolvimento dos usuários era baixíssimo.

Com a implantação do CMMI, que iniciou em Julho de 2005, foi possível a empresa criar processos com enfoque maior na necessidade dos usuários através dos processos e artefatos que foram desenvolvidos especialmente para isso.

A seguir apresenta-se um pequeno histórico da implantação do projeto CMMI na empresa:

- Julho/2005: iniciam-se os treinamentos para conhecer e entender os conceitos do CMMI.
- Agosto/2005: inicia-se o levantamento interno do nosso processo de desenvolvimento de software
- Setembro/2005: inicia-se a definição dos processos da empresa para atender ao Nível 2 do CMMI
- Junho/2006: a empresa participa da avaliação do projeto CMMI classe "C" para o nível 2 e é aprovada
- Julho/2006: inicia-se a elaboração dos treinamentos da equipe da empresa para institucionalização dos processos criados

- Setembro/2006: inicia-se a realização dos treinamentos de institucionalização da equipe da empresa nos processos do nível 2
- Novembro/2006: inicia-se a utilização dos processos que atendem ao nível 2 do CMMI para a realização das atividades de desenvolvimento de software
- Dezembro/2006: inicia-se a definição dos processos da empresa para atender ao Nível 3 do CMMI
- Julho/2007: a empresa participa da avaliação do projeto CMMI classe "C" para o nível 3 e é aprovada
- Agosto/2007: inicia-se a elaboração dos treinamentos da equipe da empresa para institucionalização dos processos criados
- Novembro/2007: inicia-se a realização dos treinamentos de institucionalização da equipe da empresa nos processos do nível 3
- Fevereiro/2008: inicia-se a utilização dos processos de desenvolvimento de software de acordo com o que foi definido durante o projeto CMMI da empresa

Durante o desenvolvimento dos processos internos da empresa para atender o CMMI, houve uma preocupação maior na realização do efetivo envolvimento dos usuários.

Sendo assim, a partir do ano de 2007, foi possível fazer com que o esses processos já fossem colocados em prática, o que ocasionou em uma série de mudanças nos processos internos da equipe de projeto. Porém essas mudanças fizeram com que o resultado final do software fosse mais comentado e atendesse de forma mais ampla a necessidade dos usuários, bem como a facilidade de utilização do sistema fosse percebida pelos usuários.

No ano de 2007 iniciamos um novo projeto de desenvolvimento de software de uma nova versão do produto denominado “CPM V.4.0”, onde nesse projeto iniciamos a utilização dos processos já criados na empresa para atender ao Nível 2 do CMMI, e com isso já utilizamos alguns processos que foram criados para atender aos critérios de qualidade de usabilidade, que estavam sendo priorizados na empresa.

Sendo assim, foi criado um processo onde são realizadas reuniões com os clientes, que nesse caso são os usuários do software. Este processo, denominado “COMITÊ DE CLIENTES”, abrigou as seguintes atividades do UCD:

- Identificar as necessidades e planejar o projeto centrado no usuário
- Entender e especificar o contexto do uso
- Especificar os requisitos do usuário e da organização
- Avaliar as especificações do que será desenvolvido
- Avaliar a interface contra os requisitos
- Validação de protótipos

Como esse processo é executado:

Ao longo do tempo, os usuários enviam para a empresa diversas solicitações de funcionalidades que são registradas em uma lista de sugestões específicas. Quando a empresa determina que será desenvolvida uma nova versão, a primeira etapa que é realizada é a análise dessa lista de sugestões para que sejam definidas as funcionalidades que serão implementadas e é criado o escopo do projeto.

Todas as dúvidas em relação às funcionalidades sugeridas são tratadas previamente em reuniões específicas com os responsáveis pela sugestão.

A partir daí é iniciado o planejamento do novo projeto, e todas as atividades relacionadas a esse novo projeto são documentadas. Com base nisso é criada a agenda das reuniões de comitê de clientes.

Nessas reuniões de comitê de clientes, são apresentados todos os materiais e documentos do projeto que foram desenvolvidos até o momento. Esses documentos são discutidos e aprovados pelos usuários e quando há a necessidade de mudanças as mesmas são registradas em atas para alteração posterior.

Ainda nessa reunião é realizada a etapa de verificação das especificações do que ainda não foi teve o protótipo elaborado e também é realizada a apresentação dos protótipos que foram desenvolvidos. Todas as solicitações de alterações ou aprovações também são registradas em atas para alteração posterior.

Já a etapa de validação, que assegura a qualidade dos testes e não ocorrência de erros do produto é realizada internamente na empresa. Essa etapa é realizada pelos consultores de negócio da empresa, que são os responsáveis pelo treinamento e envolvimento dos usuários com o produto.

O lançamento desse produto ocorreu em Dezembro/2007 e durante todo o ano de 2007 essas reuniões foram realizadas através da formação de 4 grupos de clientes que se reuniam trimestralmente e todas as sugestões e necessidades dos usuários foram discutidas e registradas em documentos específicos, de forma a aprimorar o produto, sendo que para que o item discutido seja desenvolvido é preciso a aprovação por parte dos usuários participantes do grupo.

Para corroborar a idéia de que há melhoria encontrada no produto final de software quando utilizamos a participação dos usuários e nos preocupamos com os aspectos de usabilidade, foi criada uma pesquisa na forma de um questionário, que foi enviado por e-mail e aplicado junto aos clientes da empresa, para avaliar alguns itens de satisfação e grau de importância considerado por eles, tanto pela utilização de processos do CMMI, como também pelo envolvimento que tiveram na definição do novo produto.

Abaixo estão descritas as perguntas do questionário enviado aos clientes:

1. Como você avalia o esse novo processo criado pela EMPRESA em 2007 para maior envolvimento dos usuários durante a elaboração do projeto, através das reuniões de conselho e comitê de clientes?
2. Você participou de alguma dessas reuniões em 2007?
3. Qual a sua opinião sobre a ocorrência dessas reuniões que proporcionam que os clientes tenham um papel mais ativo na definição de novas funcionalidades.
4. Qual a sua opinião sobre a ocorrência dessas reuniões que proporcionam que os clientes possam verificar o que será lançado na nova versão do produto, bem como sugerir alterações, tanto do ponto de vista de design (interface) como de funcionalidades, durante as fases de especificação e desenvolvimento do produto.
5. Você acha importante a EMPRESA analisar as sugestões que são enviadas pelos usuários, para agregá-las ao produto?
6. Nessas reuniões que tem grande envolvimento dos clientes, é possível verificar quais as sugestões serão implantadas, de que forma serão implantadas, e quais as vantagens que irão trazer aos usuários. Você acha importante esse tipo de validação com os usuários, durante as fases de especificações e desenvolvimento, onde as funcionalidades novas podem ser analisadas por todos através da apresentação de protótipos.
7. Na sua opinião, é importante verificar as novas funcionalidades do produto através de protótipos antes do lançamento da solução, de forma que essas novas funcionalidades podem ainda ser alteradas sem grandes impactos no projeto como um todo, adaptando a mesma para uma melhor forma de visualização, ou mais fácil de utilizar pelos usuários finais do produto, pois durante essa fase (de prototipação) essas funcionalidades ainda podem ser alteradas.
8. Na sua opinião é importante que a EMPRESA continue utilizando esse processo de identificação de requisitos, especificação, desenvolvimento, validação e verificação das novas funcionalidades?
9. Como você acha que esse processo pode ser melhorado?
10. Algum usuário da sua empresa, ou você mesmo contribuiu sugerindo novas funcionalidades para serem inseridas no produto?

11. Na sua opinião, a EMPRESA justificou para os usuários que realizaram as sugestões, o que seria ou não inserido no produto, e os motivos referentes à "não adoção" da funcionalidade? (Caso não tenha enviado sugestões, favor deixar essa resposta em branco)

12. Coloque abaixo o grau de relevância que você acha para as informações abaixo, expressando a sua opinião sobre o processo adotado de maior participação e envolvimento dos usuários em cada fase do projeto para desenvolvimento do produto, justifique caso necessário:

1 - Muito Importante 2 - Importante 3 - Pouco Importante 4 - Sem Importância

= Na fase de definição de funcionalidades:

= Na fase de design (elaboração do interface):

= Na fase de especificação de funcionalidades:

= Na fase de desenvolvimento:

13. Você acha que o envolvimento dos usuários foi satisfatório durante o ciclo de vida do projeto em 2007.

14. Você acha que houve um impacto positivo de melhoria no produto, uma vez que os usuários foram envolvidos durante o ciclo de vida do projeto, a partir do momento que a EMPRESA colocou em prática os novos processos definidos para a implantação do CMMI?

Participaram da pesquisa apenas 11 clientes da empresa, que representam uma média de 10% (dez por cento) do número total de clientes, onde foram obtidos alguns resultados significativos, que seguem abaixo:

Item	Número de Clientes	% de Clientes
Não tinham envolvimento com o desenvolvimento dos produtos	7	63,6
Aprovaram o novo processo de definição e desenvolvimento dos produtos	11	100,0
Participaram de pelo menos uma das reuniões realizadas para maior envolvimento dos usuários no ciclo de vida de desenvolvimento dos produtos	9	81,8

Participaram de 2 ou mais reuniões realizadas para maior envolvimento dos usuários no ciclo de vida de desenvolvimento dos produtos	8	72,7
Participaram sugerindo ou propondo inovações para o produto	7	63,6
Acharam importante a análise através de grupos de usuários das sugestões propostas para o produto	11	100,0
Acharam que foi muito importante a validação do produto realizada com os usuários através da apresentação de protótipos	11	100,0
Acharam que o produto final apresentado foi coerente com os protótipos que foram validados	10	90,9
Consideram que a qualidade do produto melhorou com a utilização dos processos do CMMI	11	100,0
Consideram que a interface do produto ficou mais agradável e simples para o usuário	11	100,0
Acham que o envolvimento dos usuários foi satisfatório	11	100,0
Voltarão a participar de novas definições de produtos	11	100,0
Sugeriram mudanças para aprimorar o processo de definição e validação com os usuários	9	81,8

Tabela 2. Resumo do resultado da pesquisa realizada com os clientes

Conforme descrito no capítulo anterior o CMMI identifica a necessidade de envolvimento dos usuários em todas as fases do ciclo de vida de desenvolvimento de um projeto de software, porém deixa uma abertura para que as empresas, quando estão escrevendo os seus próprios processos criem esse envolvimento e os artefatos para que isso ocorra de acordo com a importância que cada empresa dá a essas características.

O CMMI exige também comprovações sobre o envolvimento dos usuários em cada uma das fases, de forma que todas as decisões precisam ser registradas e os documentos com essas especificações devem conter assinaturas dos envolvidos com aquela decisão.

Seguindo a opinião dos clientes que participaram da pesquisa esse envolvimento por parte dos usuários é realmente muito importante.

A tabela abaixo reflete a opinião dos próprios usuários sobre o grau de relevância da importância do envolvimento deles em cada uma das fases do ciclo de vida de desenvolvimento de um projeto de software, considerando somente as fases abaixo relacionadas:

Fase do Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Software	Número de Clientes			
	Muito Importante	Importante	Pouco Importante	Sem Importância
= Na fase de definição de funcionalidades:	9	2	0	0
= Na fase de design:	1	6	3	1
= Na fase de especificação de funcionalidades:	2	8	1	0
= Na fase de desenvolvimento:	2	3	2	4

Tabela 3. Análise do grau de importância do envolvimento dos usuários no projeto – Visão dos Próprios Usuários por Número de Clientes.

Fase do Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Software	% de Clientes			
	Muito Importante	Importante	Pouco Importante	Sem Importância
= Na fase de definição de funcionalidades:	81,8	18,2	0,0	0,0
= Na fase de design:	9,1	54,5	27,3	9,1
= Na fase de especificação de funcionalidades:	18,2	72,7	9,1	0,0
= Na fase de desenvolvimento:	18,2	27,3	18,2	36,4

Tabela 4. Análise do grau de importância do envolvimento dos usuários no projeto – Visão dos Próprios Usuários por % de Clientes.

A seguir estão apresentados os gráficos de cada fase com o resultado obtido nessa pesquisa.

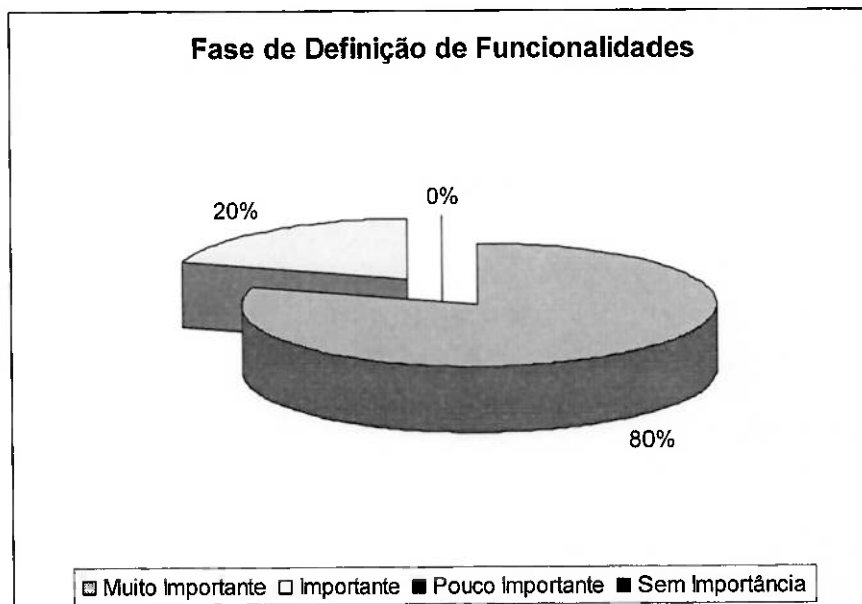


Figura 5. Opinião dos Clientes sobre o Envolvimento de Usuários na fase de Definição de Funcionalidades.

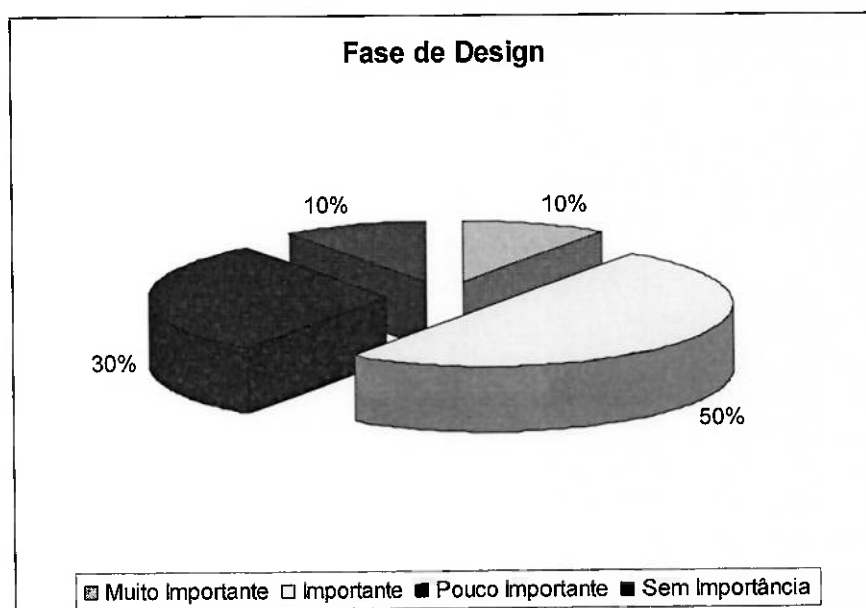


Figura 6. Opinião dos Clientes sobre o Envolvimento de Usuários na fase de Definição de Design.

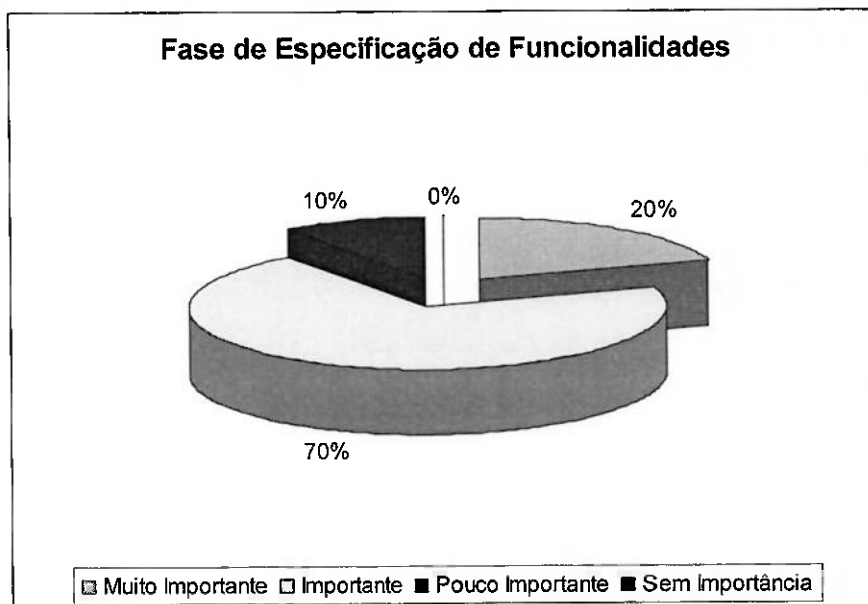


Figura 7. Opinião dos Clientes sobre o Envolvimento de Usuários na fase de Especificação de Funcionalidades.

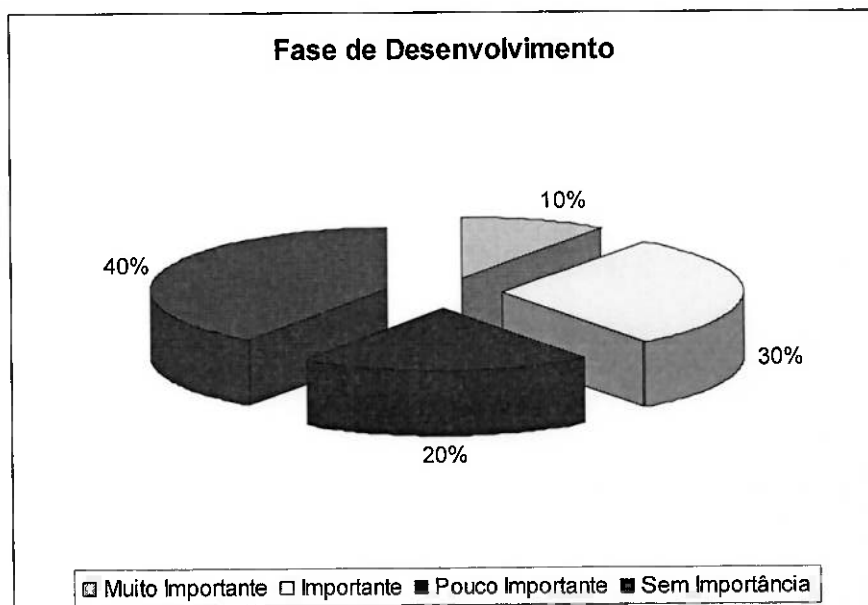


Figura 8. Opinião dos Clientes sobre o Envolvimento de Usuários na fase de Desenvolvimento.

Com a implantação do CMMI a empresa realizou uma série de alterações em seu processo interno de definição de um projeto de software, pensando justamente em atender aos requisitos básicos de melhoria contínua, porém com foco grande em usabilidade.

A resposta que foi obtida com essas alterações, realizando um maior envolvimento dos usuários dos clientes da empresa foi muito positiva.

Isso pode ser percebido através de alguns depoimentos sobre essa nova etapa do processo onde foram criados grupos de clientes para analisar e discutir as novas funcionalidades, interface e realizar o acompanhamento do que está sendo implantado:

- “É um importante instrumento para que os clientes e a empresa possam debater e se antecipar na solução de problemas ou na sugestão de melhorias.”
- “Importante espaço criado para que os clientes possam se manifestar em relação ao produto e aos problemas.”
- “O cliente pode solicitar o aperfeiçoamento e melhoria principalmente nos pontos em que sente ou prevê dificuldades de uso.”
- “Fundamental para a evolução do produto”
- “Avalio como uma excelente iniciativa, pois a troca de experiências entre as empresas usuárias é muito válida e vai agregar muito para a adequação da solução.”
- “Sem dúvidas, o processo é de grande valia. A participação dos clientes promove o direcionamento focado para as reais necessidades identificadas na prática.”
- “A participação do cliente dando sugestão no novo produto, faz com que se tenha um produto mais aderente as suas necessidades.”

- “Muito importante, porque é a oportunidade que o cliente tem de participar na construção de um produto que será usado para agregar valor ao seu negócio.”

Em comparação ao processo atual, com a implantação do CMMI e o processo anterior foi possível notar uma grande diferença na satisfação dos usuários do software, pois a equipe interna de projeto da empresa é muito técnica, desconhecendo dessa forma possíveis melhorias que somente quem utiliza o sistema realmente saberia.

6 CONCLUSÕES

Através do estudo realizado, foi possível observar que muito tem se falado no mercado de software sobre os processos de qualidade de software e usabilidade.

Foi possível verificar também através da análise de alguns projetos que em muitos casos essas premissas de qualidade e usabilidade acabam sendo ignoradas nas fases iniciais de planejamento do projeto. Porém, o custo disso é verificado a partir do início da entrega dos produtos do projeto, pois é muito mais fácil e barato fazer as modificações requisitadas pelos usuários e clientes durante o planejamento do projeto do que após a entrega.

Infelizmente ainda hoje, muitos projetos falham nos aspectos de usabilidade, devido à tendência muito grande das empresas fornecedoras de software em não se preocuparem com esses aspectos, partindo de uma presunção de que se conhece bem o usuário do seu produto.

Através da pesquisa realizada, foi possível identificar o quanto os usuários se interessam em participar das definições dos projetos de software e quanto prezam por esse tipo de envolvimento.

Também foi possível verificar as diversas etapas e formas em que esse envolvimento pode ser aplicado.

Prever o futuro não é possível, porém o desenvolvimento de projetos de software que utilizam processos de qualidade e a integração e colaboração entre usuários finais e equipe de projeto possibilita criarmos softwares melhores e com maior aceitação pelos usuários.

Como a usabilidade envolve os aspectos de utilização do software por parte dos usuários, se torna um dos principais fatores que determinam a qualidade e sucesso de um sistema interativo. Portanto é importante durante os projetos que a

usabilidade seja tratada como um risco para o sucesso do projeto, pois caso não atenda as necessidades dos usuários o projeto pode ser abandonado.

Através das mudanças que foram realizadas no processo de desenvolvimento de software da empresa em que a autora trabalha com a implantação dos processos do CMMI, foi possível criar procedimentos que fizeram com que houvesse um maior envolvimento dos usuários do software, sendo dessa forma possível melhorar a própria usabilidade do software, assim como descobrir novas e importantes funcionalidades que foram incorporadas no projeto ao longo do tempo, a partir da identificação das necessidades dos usuários.

Esse trabalho possibilitou que a autora tivesse uma visão mais ampla do ponto de vista dos usuários do software, fazendo com que opiniões nunca antes expressadas pelos usuários para a equipe do projeto fossem constatadas através da pesquisa que foi realizada junto aos mesmos. Isso possibilitou também que fosse constatada a importância do envolvimento dos usuários, o que não ocorria antes da implantação dos processos do CMMI na empresa.

Esse envolvimento dos usuários traz melhorias ao software tanto do ponto de vista do negócio como também das necessidades dos usuários para que haja uma maior utilização do software.

REFERÊNCIAS

1. Baranauskas, Maria Cecília C.; Rocha, Heloisa Vieira da. Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003
2. Barbosa, David Falcão; Furtado, Elisabeth S.; Gomes, Albert Schilling. Uma Proposta de Institucionalização da Usabilidade Alinhada com Práticas do Modelo CMMI e Foco nas Necessidades da Organização. IHC 2006 – VII Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Novembro, 2006, Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. ACM , 2006.
3. Bevan, Nigel; Curson, Ian. Planning and implementing user-centred design. CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems CHI '98. ACM Press, April 1998.
4. Boehm, Barry; Sullivan, Kevin. Software /economics: A Roadmap. Future of Software Engineering Limerick Ireland, ACM 2000.
5. Campos, José Creissac. Análise de Usabilidade baseada em modelos. Departamento de Informática. Universidade do Minho. CONFERÊNCIA NACIONAL EM INTERACÇÃO PESSOA-MÁQUINA, 1, Lisboa, 2004 - Interacção 2004. [S.l:s.n.], 2004.
6. DeWeese, Perry R. ACM Special Interest Group on Ada Programming Language. TRI-ADA PANEL '95 INTRODUCTION TO MIL-STD-498 AND ISO/IEC 12207. Lockheed Martin Aeronautical Systems Company. Anaheim, California, United States, 1995.
7. Haysom, Tim Cederman; Brereton, Margot. A Participatory Design Agenda for Ubiquitous Computing and Multimodal Interaction: A Case Study of Dental Practice. PDC 2006 – Proceedings of the ninth Participatory Design Conference. Trento, Italy, 2006.
8. Usability NET (2006). International standards for HCI and usability – Disponível em http://www.hostserver150.com/usabilit/tools/r_international.htm. Consulta em 22/05/2008.

9. International Standards Organization, ISO 13407, User Centred Design Process for Interactive Systems, 1999
10. Jokela, Timo; Iivari, Netta; Matero, Juha; Karukka, Minna. Full papers: The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction CLIHC '03. ACM Press, August 2003.
11. Jokela, Timo; Lalli, Tuomo. Usability and CMMI: Does a higher maturity level in product development mean better usability? CHI 2003, April 5-10, 2003, Ft. Lauderdale, Florida, USA. ACM 1-58113-637-4/03/0004.
12. Larsson, Andreas. Making Sense of Collaboration: The Challenge of Thinking Together in Global Design Teams. Computer and Society. Sanibel Island, Florida, USA, 2003.
13. Letondal, Catherine; Mackay, Wendy E. Participatory Programming and the Scope of Mutual Responsibility: Balancing Scientific, Design and Software Commitment. Proceedings Participatory Design Conference 2004, Toronto, Canada. ACM 2004.
14. Marcus, Aaron. User-Centered Design in the Enterprise. Interactions, January / February 2005.
15. Murray, Jeanne; Schell, David; Willis, Cari. User Centered Design in Action: Developing an Intelligent Agent Application. IBM Corporation, RTP, NC. 1997 ACM.
16. Quesenberry, Whitney. Usability Standards: Connecting Practice Around the World. 2005 IEEE International Professional Communication Conference Proceedings. 2005.
17. SEI, CMMI-SW, Capability Maturity Model Integration (CMMI), Version 1.1, Software Engineering Institute, Pittsburgh, 2002
18. Souza, Clarisse Sieckenius de; Cavalcanti Leite, Jair; Oliveira Prates, Raquel; Barbosa, Simone D.J. Projeto de Interfaces de Usuário. Perspectivas Cognitivas e Semióticas. Jornada de Atualização em Informática (JAI), Congresso da SBC, 1999.

19. Taylor, Richard. N; Hoek, André van der. Software Design and Architecture. IEEE Computer Society, 2007.
20. Vredenburg, Karel; Mao, Ji-Ye; W Smith, Paul; Carey, Tom. A Survey of User-Centered Design Practice, Paper: Design Methods, CHI 2002 changing the world, changing ourselves, Letters Chi, 478 Volume No, 4, Issue No. 1, Minneapolis, Minnesota, USA, 2002.
21. Whitehead, Jim. Collaboration in Software Engineering: A Roadmap. IEEE Computer Society, 2007.