

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

**Avaliando a Qualidade de um Produto de Software: Métricas
de Usabilidade e Adequação ao Modelo de Negócios da
Organização**

Victor Hugo Serafim Paim

TCC-EP-69-2007

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

**Avaliando a Qualidade de um Produto de Software: Métricas
de Usabilidade e Adequação ao Modelo de Negócios da
Organização**

Victor Hugo Serafim Paim

TCC-EP-69-2007

Trabalho de Conclusão de Curso Graduação apresentado
como requisito de avaliação no curso de graduação em
Engenharia de Produção da Universidade Estadual de
Maringá – UEM.

Orientador(a): Prof.^(a): MSc. Ademir Carniel.

**Maringá - Paraná
2007**

Victor Hugo Serafim Paim

Avaliando a Qualidade de um Produto de Software: Métricas de Usabilidade e Adequação ao Modelo de Negócios da Organização

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientador(a): Prof^(a). Ademir Carniel
Departamento de Informática, CTC

Prof^(a). Reginaldo Almeida
Departamento de Informática, CTC

Maringá, outubro de 2007

RESUMO

Para que um sistema de informação possa atuar como ferramenta estratégica dentro da organização onde está inserido é necessário que o produto de software tenha um padrão de qualidade. Esse padrão de qualidade é estabelecido pela série de normas ISO/IEC JTC1/SC7 9126 e 14598. Considerando que as interfaces de um sistema de informações são o meio de interação entre homem-máquina, se faz necessária uma avaliação da qualidade das interfaces do produto de software considerando características de usabilidade. A utilização de um sistema com ferramenta de auxílio para tomada de decisões em nível gerencial só é possível quando o sistema cumpre os objetivos que lhe foram propostos e quando esses objetivos são adequados e estabelecidos levando em consideração o modelo de negócios da organização.

Palavras-chave: Produto de Software. Sistema de Informação. ISO 9126. Usabilidade. Métodos Ergonômicos. Modelo de Negócios. Ferramenta Estratégica.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	5
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO	11
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3.1 QUALIDADE DE SOFTWARE	12
3.2 OS MODELOS ISO/IEC JTC1/SC7 9126 E 14598.....	13
3.2.1 <i>Funcionalidade</i>	15
3.2.2 <i>Confiabilidade</i>	16
3.2.3 <i>Usabilidade</i>	16
3.2.4 <i>Eficiência</i>	17
3.2.5 <i>Manutenibilidade</i>	17
3.2.6 <i>Portabilidade</i>	17
3.2.7 <i>Modelo de Qualidade em Uso</i>	19
3.3 CRITÉRIOS ERGONÔMICOS	20
3.3.1 <i>Presteza</i>	20
3.3.2 <i>Agrupamento por Localização</i>	21
3.3.3 <i>Feedback</i>	21
3.3.4 <i>Ações Mínimas</i>	21
3.3.5 <i>Densidade Informacional</i>	22
3.3.6 <i>Flexibilidade</i>	22
3.3.7 <i>Experiência do Usuário</i>	23
3.3.8 <i>Proteção Contra Erros</i>	23
3.4 MÉTRICAS DE SOFTWARE.....	24
3.4.1 <i>Outros Tipos de Classificação</i>	26
4. METODOLOGIA.....	28
5. DESENVOLVIMENTO	29
5.1 VISÃO GERAL DAS NECESSIDADES DA ORGANIZAÇÃO.....	29
5.2 ANÁLISE DE REQUISITOS PARA O PRODUTO DE SOFTWARE.....	32
5.3 OBJETIVOS ESTABELECIDOS PARA O PRODUTO DE SOFTWARE.....	32
5.4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO DE SOFTWARE.....	33
5.5 TESTE DE USABILIDADE	34
6. RESULTADOS.....	36
6.1 APLICAÇÃO DO TESTE	36
6.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE USABILIDADE	38
6.3 CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS	39
7. CONCLUSÃO	42
ANEXO A – PLANILHA DE CADASTRO DO ORÇAMENTO INICIAL REALIZADA PELO DEPARTAMENTO COMERCIAL	44

ANEXO B - FICHA DE ESPECIFICAÇÃO DE INÍCIO DE PRODUÇÃO. CADASTRADA PELO DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO.....	46
ANEXO C – PLANILHA DE CONTROLE DO PRODUTO FINAL FEITA PELO DEPARTAMENTO DE QUALIDADE	50
ANEXO D – INTERFACE DO MÓDULO ORÇAMENTOS	53
ANEXO E – INTERFACE REFERENTE AO MÓDULO PROJETOS	55
ANEXO F – INTERFACE DE INSPEÇÃO SGQ	57
ANEXO G – TELA DE CADASTRO DE MOLDES	59
ANEXO H – QUESTIONÁRIO USADO PARA APLICAÇÃO DO TESTE DE USABILIDADE	61
REFERÊNCIAS	43

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: FORMAS DE MEDIÇÃO.....	14
FIGURA 2: MODELO DE QUALIDADE PARA QUALIDADE EXTERNA E INTERNA	15
QUADRO 1 – CARACTERÍSTICAS E SUB-CARACTERÍSTICAS ISO 9126.....	18
FIGURA 3: MODELO DE QUALIDADE PARA QUALIDADE EM USO.....	19

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - O Desenvolvimento do Produto de Software 33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
TI	Tecnologia da Informação

1. INTRODUÇÃO

Diante da importância dos Sistemas de Informação como arma estratégica visando garantir a sobrevivência da organização, se faz necessário um estudo relativo à *qualidade* do software como fator de extrema importância dentro do Projeto de Software, tanto na fabricação do produto como também durante a sua utilização pelo usuário final. Ao olhar a qualidade dentro desse escopo, um *stakeholder* pode avaliar o verdadeiro valor de um Sistema de Informação, verificando se os resultados operacionais, a partir do uso do sistema, são satisfatórios.

A atuação de um sistema de informação como arma estratégica se deve especialmente a sua adequação ao modelo de negócios da organização, que envolve os objetivos da organização dentro do seu mercado de atuação e a metas necessárias para alcançar esses objetivos. O produto de software deve tratar as informações que são inseridas pelos usuários de forma a convergir e ajudar na busca dos objetivos da organização, servindo como importante ferramenta capaz de auxiliar empresa a encontrar soluções para os diversos problemas de nível gerencial.

Considerando que a atuação de um sistema de informação como ferramenta de auxílio à sobrevivência da organização no mercado é o resultado ou a saída resultante do processamento de uma série de entrada de dados, é de extrema importância considerar também a forma e o meio que permite a inserção desses dados pelos usuários. As chamadas *interfaces* são as portas de entrada do sistema para os usuários e devem permitir que a interação homem-máquina se dê da melhor forma possível. Para que isso ocorra é necessário que as interfaces do sistema passem por testes de usabilidade capazes de verificar a qualidade do sistema nesse contexto.

Partindo desta abordagem, este trabalho apresenta um estudo de caso onde um produto de software será avaliado segundo os critérios de qualidade estabelecidos pelas normas ISO/IEC JTC1/SC7 9126 e 14598.

O produto de software que será acoplado ao sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) já existente na empresa, também será avaliado no sentido de sua adequação ao modelo de negócios da organização onde será inserido.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivos Gerais

O trabalho tem por objetivo analisar as características dos modelos de Qualidade de Software ISO/IEC JTC1/SC7 9126 e 14598 dentre outros conceitos ligados à qualidade de produto de software que possam auxiliar na avaliação da qualidade do produto de software.

2.2 Objetivos Específicos

Apresentar os principais conceitos ligados à qualidade de software, apresentar um projeto de software como estudo de caso, avaliar a qualidade deste produto de software dentro do **conceito de usabilidade por meio da aplicação de um questionário, analisar as respostas** obtidas para o questionário de forma a estabelecer um padrão de qualidade para o produto de software e avaliar a qualidade do software com respeito a sua adequação ao modelo de negócios da organização onde será inserido.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Qualidade de Software

Quando se fala em produtos e serviços de qualquer natureza, a qualidade é sempre um dos atributos mais desejáveis, senão necessário ou até mesmo imposto. O estudo envolvendo a qualidade de produtos de software tem tomado grandes dimensões e cada vez mais é visto como necessário dentro processo de desenvolvimento, nos testes e como fator de avaliação do produto final.

Pressman (1995) define qualidade de software como sendo *“a conformidade a requisitos funcionais e de desempenho que foram explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados, e a características implícitas que são esperadas de todo software desenvolvido por profissionais”*.

A palavra “requisitos” denota, em outras palavras, que o produto de software deve cumprir os objetivos que foram propostos a ele, em termos funcionais e não-funcionais. Dessa forma, pode-se dizer que a qualidade do software é dependente de uma análise e estudos de requisitos feitos não somente de forma correta, procurando englobar todas as funcionalidades e características que o software deve ter, mas também que seja adequado ao modelo de negócios da organização. Adequar os requisitos do sistema ao modelo de negócios da organização possibilita que o produto de software atue como arma estratégica, tendo seu uso valorizado por possibilitar decisões de nível gerencial que vão garantir a sobrevivência da organização.

Os requisitos são parte importante na busca da qualidade, mas outros aspectos também devem ser avaliados. Estes aspectos estão presentes dentro das características ou parâmetros de qualidade de modelos e normas que foram feitas para auxiliar desenvolvedores, gerentes de TI e todos os envolvidos na concepção de um produto de software a avaliar e medir a qualidade do software que estão produzindo ou gerenciando. A partir do item 2.2 são observados alguns dos modelos e normas que foram criados com esse objetivo.

3.2 Os modelos ISO/IEC JTC1/SC7 9126 e 14598

Com o objetivo de garantir a qualidade dos produtos de software, organizações que desenvolvem ou que simplesmente necessitam adquirir softwares, sejam eles produtos completos ou partes a serem integradas num sistema computacional mais amplo, utilizam modelos capazes de fornecer diretrizes ou meios para auxiliar na definição dos requisitos de qualidade e na formação de métricas para avaliação do produto de software.

As séries de normas ISO 9126 e 14598 fornecem um modelo para avaliação do produto de software, definindo ao produto uma qualidade adequada, ou seja, dá ao produto o máximo possível de diretrizes para que seja capaz de satisfazer as necessidades dos clientes. A série de normas ISO 9126 trata da qualidade de produto e a série de normas ISO 14598 é responsável pela avaliação de produtos de software.

O norma ISO 9126 compreende 6 (seis) características e 27 sub-características de qualidade de produto de software e, devido ao fato de ser um modelo de qualidade genérico, pode ser aplicado a qualquer produto de software, tendo somente que ser adaptado a um propósito específico (JUNG, 2004).

De acordo com Jung (2004), na ISO/IEC 9126, a 'satisfação' implica na 'capacidade de um produto de software para satisfazer usuários em um contexto específico de uso'. Satisfação nesse sentido, refere-se à resposta dos usuários quando da interação com o produto. Inclui julgamento sobre o uso do produto e não sobre a propriedade do software em si.

A Figura 1 mostra que a qualidade do produto de software pode ser avaliada levando em consideração três formas de medição: medição dos atributos internos (tipicamente medidas estáticas de produtos intermediários), medição dos atributos externos (tipicamente medidas do comportamento do código quando executado) e medição dos atributos de qualidade em uso.

Os requisitos de qualidade interna são utilizados para especificar as propriedades dos produtos intermediários e podem ser usados como metas para validação em vários estágios de desenvolvimento. Os principais pontos abordados em uma avaliação interna do produto são: a qualidade de seu código fonte, documentação de desenvolvimento e a arquitetura utilizada no desenvolvimento do produto.

A qualidade externa está relacionada com a visão externa. É a qualidade quando o software é executado durante os testes em ambientes simulados. Os principais pontos abordados na

avaliação externa do produto são: sua funcionalidade, a documentação do usuário (na forma de manuais, helps, sites, etc), a usabilidade, a documentação do produto (incluindo caixa, especificações, requisitos de instalação...) e a posição do produto com relação aos concorrentes.

A qualidade em uso, por sua vez, é a visão da qualidade do produto do ponto de vista do usuário, quando o produto é usado em um ambiente, o objetivo é que o produto tenha o efeito desejado em um contexto particular de uso.

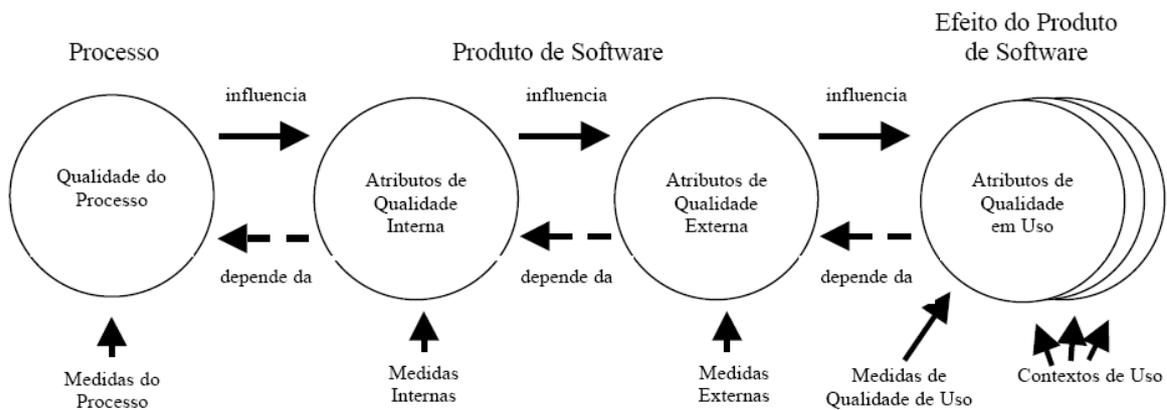


Figura 1: Formas de medição

A qualidade do processo contribui para a melhoria da qualidade do produto, que, por sua vez, contribui para a melhoria da qualidade em uso. Então, a avaliação e melhoria de um processo é um meio para melhorar a qualidade do produto, e a avaliação e melhoria da qualidade do produto é um meio de melhorar a qualidade em uso. Similarmente, a avaliação da qualidade em uso pode dar um *feedback* para melhorar o produto, e a avaliação da qualidade do produto pode dar *feedback* para melhorar o processo.

Da mesma forma, atributos internos adequados do software são um pré-requisito para alcançar o comportamento externo desejado, que por sua vez, é um pré-requisito para alcançar a qualidade em uso (Figura 1).

Os requisitos de qualidade do produto de software geralmente incluem critérios de avaliação para qualidade interna, qualidade externa e qualidade em uso, para corresponder às necessidades dos desenvolvedores e usuários finais.

Um modelo para qualidade interna e externa é apresentado na Figura 2. Esse modelo categoriza a qualidade de software em 6 características (funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade), que são subdivididas em sub-características. Para cada característica e sub-característica, a capacidade do software é determinada por um conjunto de atributos internos que podem ser medidos.

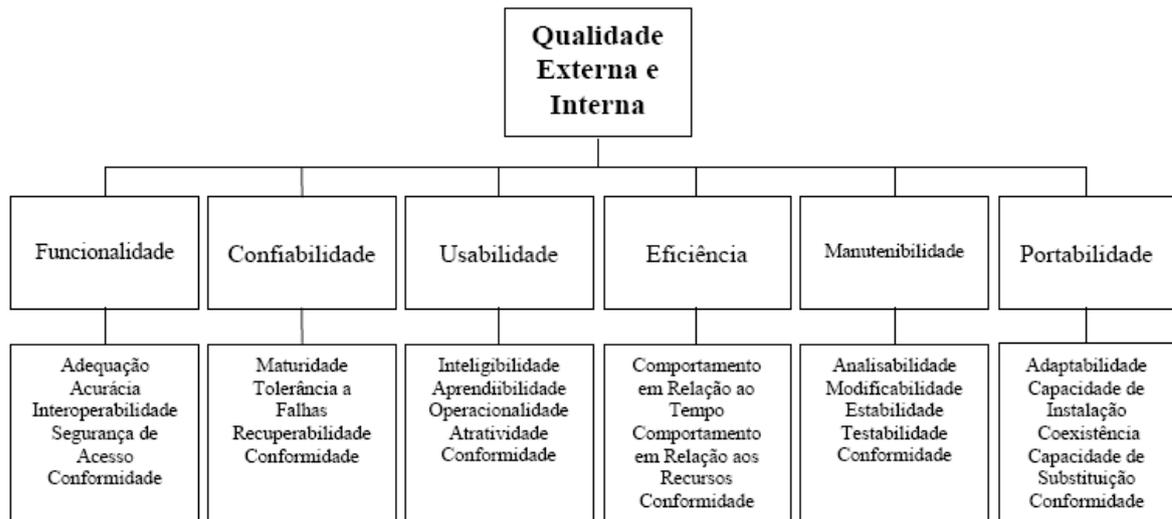


Figura 2: Modelo de qualidade para qualidade externa e interna

Fonte: Koscianski, A. et al. Guia Para Utilização das Normas Sobre Avaliação de Qualidade de Produto de Software – ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598.

3.2.1 Funcionalidade

É a capacidade de fornecer funções que correspondam às necessidades explícitas e implícitas do usuário quando o software é utilizado sob condições especificadas.

- Adequação: capacidade de fornecer um conjunto apropriado de funções para tarefas específicas e objetivos do usuário.
- Acurácia: capacidade de fornecer o resultado com o grau de precisão desejado.
- Interoperabilidade: capacidade de interagir com um ou mais sistemas.
- Segurança de Acesso: capacidade de proteger dados e informações de pessoas ou sistemas não autorizados.

- Conformidade: capacidade de aderir a padrões, convenções, leis e prescrições similares relativas à funcionalidade.

3.2.2 Confiabilidade

É a capacidade de o software manter seu nível de desempenho quando utilizado em condições estabelecidas.

- Maturidade: capacidade de evitar defeitos no software.
- Tolerância a Falhas: capacidade de manter um nível de desempenho estabelecido em caso de defeito no software.
- Recuperabilidade: capacidade de recuperar dados diretamente afetados no caso de falhas.
- Conformidade: capacidade de aderir a padrões, convenções, leis e prescrições similares relativas à confiabilidade.

3.2.3 Usabilidade

Se refere a capacidade que o produto tem de ser entendido, aprendido, utilizado e ser atraente para o usuário.

- Inteligibilidade: capacidade do produto de fazer o usuário entender se o software é adequado, e como ele pode ser usado para tarefas particulares.
- Apreensibilidade: Atributos do software que evidenciam o esforço do usuário para aprender sua aplicação.
- Operacionalidade: capacidade que o produto deve ter para que o usuário possa aprendê-lo e controlá-lo.
- Atratividade: capacidade do produto em ser atraente para o usuário.
- Conformidade: capacidade de aderir a padrões, convenções, leis e prescrições similares relativas a usabilidade.

3.2.4 Eficiência

Relacionamento entre o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos utilizados, sob condições estabelecidas.

- Comportamento em Relação ao Tempo: capacidade de fornecer tempos de resposta e processamento adequados, bem como taxas de transferência.
- Comportamento em Relação aos Recursos: capacidade de usar quantidade e tipos de recursos adequados.
- Conformidade: capacidade de aderir a padrões e convenções relativas a eficiência.

3.2.5 Manutenibilidade

Esforço necessário para se fazer modificações específicas no software.

- Analisabilidade: capacidade em diagnosticar deficiências e causas de defeitos.
- Modificabilidade: capacidade que o produto tem de receber modificações.
- Estabilidade: capacidade de evitar efeitos inesperados a partir de modificações.
- Testabilidade: capacidade de validar as modificações efetuadas no produto.
- Conformidade: capacidade de aderir a padrões e convenções relativas à manutenibilidade.

3.2.6 Portabilidade

Capacidade que o produto tem de ser transferido de um ambiente para outro.

Adaptabilidade: capacidade de ser adaptado em diferentes ambientes sem intervenção.

- Capacidade de Instalação: capacidade de ser instalado em um ambiente específico.
- Coexistência: capacidade que o produto tem de coexistir com outro software independente em um ambiente comum, compartilhando recursos comuns.

- Capacidade de Substituição: capacidade que o produto de software deve ter de ser usado no lugar de outro produto de software com o mesmo propósito no mesmo ambiente.
- Conformidade: capacidade de aderir a padrões e convenções relativas a portabilidade.

O Quadro 1 mostra as características e sub-características para qualidade interna e externa do produto de software. As perguntas-chave podem dar ao avaliador uma idéia de como formar métricas a partir dessas características.

Característica	Subcaracterística	Pergunta chave para a subcaracterística
Funcionalidade (satisfaz as necessidades?)	Adequação	Propõe-se a fazer o que é apropriado?
	Acurácia	Faz o que foi proposto de forma correta?
	Interoperabilidade	Interage com os sistemas especificados?
	Conformidade	Está de acordo com as normas, leis, etc.?
	Segurança de acesso	Evita acesso não autorizado aos dados?
Confiabilidade (é imune a falhas?)	Maturidade	Com que frequência apresenta falhas?
	Tolerância a falhas	Ocorrendo falhas, como ele reage?
	Recuperabilidade	É capaz de recuperar dados em caso de falha?
Usabilidade (é fácil de usar?)	Intelegibilidade	É fácil entender o conceito e a aplicação?
	Apreensibilidade	É fácil aprender a usar?
	Operacionalidade	É fácil de operar e controlar?
Eficiência (é rápido e "enxuto"?)	Tempo	Qual é o tempo de resposta, a velocidade de execução?
	Recursos	Quanto recurso usa? Durante quanto tempo?
Manutenibilidade (é fácil de modificar?)	Analisabilidade	É fácil de encontrar uma falha, quando ocorre?
	Modificabilidade	É fácil modificar e adaptar?
	Estabilidade	Há grande risco quando se faz alterações?
	Testabilidade	É fácil testar quando se faz alterações?
Portabilidade (é fácil de usar em outro ambiente?)	Adaptabilidade	É fácil adaptar a outros ambientes?
	Capac. para ser instalado	É fácil instalar em outros ambientes?
	Conformidade	Está de acordo com padrões de portabilidade?
	Capac. para substituir	É fácil usar para substituir outro?

Quadro 1 – Características e Sub-Características ISO 9126

3.2.7 Modelo de Qualidade em Uso

Como já mencionado, a série de normas ISO 9126 compreende três formas de medição: qualidade interna, qualidade externa e qualidade em uso. Este último se preocupa em conceituar e avaliar a qualidade do produto de software sob o ponto de vista do usuário, dentro de um ambiente e um contexto estabelecido de utilização. Qualidade em Uso é a visão de qualidade que o usuário tem do software e é medida em termos do resultado da utilização do software. É a capacidade que o produto de software tem de atender aos anseios e às necessidades dos usuários em seu próprio ambiente de trabalho.

Os principais pontos abordados na avaliação de uso do produto são: a usabilidade das funcionalidades, o desempenho do sistema em uso, a segurança na utilização e a análise do produto com o objetivo de verificar se o produto realmente atende o problema de negócio ao qual ele se propõe (Spinelli, 2005).

A avaliação da Qualidade em Uso do software valida a qualidade do produto em cenários e tarefas estabelecidas do usuário. Portanto, Qualidade em Uso de um produto depende do tipo de usuário que o está utilizando, ou seja, para um usuário final a qualidade em uso é principalmente o resultado de funcionalidade, confiabilidade, usabilidade e eficiência; para um analista de manutenção a qualidade em uso é a manutenibilidade; e para um analista responsável pela mudança de ambiente, a qualidade em uso é a portabilidade.

Os atributos da qualidade em uso são categorizados em quatro características: efetividade, produtividade, segurança e satisfação (Figura 3).



Figura 3: Modelo de Qualidade para Qualidade em Uso

- **Efetividade:** definida como sendo a capacidade que o produto de software possui de possibilitar ao usuário atingir metas especificadas de forma completa, em um contexto de uso especificado.
- **Produtividade:** definida como sendo capacidade que o produto de software possui de possibilitar aos usuários utilizar uma quantidade adequada de recursos.
- **Segurança:** definida como sendo a capacidade que o produto de software possui de oferecer níveis aceitáveis de risco de danos a pessoas, negócios, software, propriedade ou ao ambiente.
- **Satisfação:** refere-se à capacidade do produto de software em satisfazer usuários em um contexto de uso especificado.

3.3 Critérios Ergonômicos

Dentro das características de qualidade de usabilidade, os critérios ergonômicos constituem um conjunto de qualidades ergonômicas que uma interface de sistema deve contemplar de modo que o sistema tenha um padrão de qualidade. Os critérios ergonômicos são definidos abaixo de acordo Bastian & Scapin, 1995:

3.3.1 Presteza

Característica ergonômica que envolve o modo como são mostrados os dados e a forma como o usuário navega pela interface. Exemplos de Recomendações:

- Dirigir a entrada de dados indicando o formato adequado e os valores aceitáveis (ex.: __/__/__);
- Exibir as unidades de medidas dos dados a digitar (cm , mm, m);
- Indicar todas as informações sobre o estado da interação;
- Para cada campo de dados, fornecer um rótulo;
- Indicar o tamanho do campo, quando ele é limitado.

3.3.2 Agrupamento por Localização

Se refere a forma como os objetos (imagens, textos, comandos, etc.) são ordenados e apresentados e a sua organização na tela (em ordem alfabética, frequência de uso, etc).

Exemplos de Recomendações:

- Organizar os itens em listas hierárquicas;
- Organizar as opções de um diálogo por menus, em função dos objetos aos quais elas se aplicam.

3.3.3 Feedback

Critério que envolve a resposta do sistema (caixas de diálogo) quando das ações tomadas pelo usuário. Exemplos de Recomendações:

- Todas as entradas dos usuários devem ser mostradas, com exceção de dados sigilosos. Mesmo neste caso, cada entrada deve produzir um feedback perceptível (por exemplo, símbolos como “*”);
- Seguindo a interrupção pelo usuário de um processamento de dados, mostrar um mensagem garantindo ao usuário que o sistema voltou ao seu estado prévio;
- Quando o processamento é longo, informações sobre o estado do processamento devem ser fornecidas;

3.3.4 Ações Mínimas

Tem por objetivo reduzir as ações do usuário em uma dada operação. Exemplos de Recomendações:

- Minimize o número de passos necessários para se fazer uma seleção em menu;
- Não faça o usuário entrar com dados que poderiam ser gerados pelo computador;
- Evite entrada de comandos que exijam pontuação;
- Para entrada de dados, exiba os valores default atuais nos campos apropriados;

- Quando várias páginas estiverem envolvidas, torne possível ir diretamente para uma página sem ter que passar pelas intermediárias.

3.3.5 Densidade Informacional

Tem por objetivo reduzir o a quantidade de informações ou tarefas desnecessárias. Exemplos de Recomendações:

- Em qualquer transação, fornecer somente dados que sejam necessários e diretamente utilizáveis;
- Os dados não devem necessitar de tradução entre unidades;
- A linguagem de consulta deve usar o mínimo de quantificadores na formulação das consultas;
- Não fazer com que os usuários precisem lembrar de dados exatos de uma tela para outra;
- Prover computação automática de dados derivados, para que o usuário não tenha que calcular e entrar com dados que possam ser derivados de dados já acessíveis ao computador.

3.3.6 Flexibilidade

Tem por objetivo verificar se a interface é flexível, ou seja, se há mais de uma forma de realizar uma determinada tarefa ou se o usuário pode alterar campos, descrições, formatos, etc, dentro da interface. Exemplos de Recomendações:

- Deixar ao usuário o controle do ritmo de suas entradas de dados, e não pelo computador ou por eventos externos;
- O cursor não deve ser automaticamente movido sem o controle do usuário (com exceção de procedimentos estáveis e bem conhecidos como o preenchimento de formulários);
- Possibilitar aos usuários interromper ou cancelar a transação ou processo atual;

- Fornecer uma opção CANCELAR com o efeito de apagar qualquer mudança que acabou de ser feita e trazer a tela para seu estado anterior.

3.3.7 Experiência do Usuário

Tem por objetivo verificar se a interface é capaz de interagir com diferentes níveis de usuário. Exemplo de recomendações:

- Prever atalhos. Permitir que usuários experientes contornem uma série de seleções por menu através da especificação de comandos ou atalhos de teclado.
- Prever a escolha de entradas simples ou múltiplas conforme a experiência do usuário.
- Autorizar diferentes modos de diálogo correspondentes aos diferentes grupos de usuários (ex. prever uma presteza adaptada ao nível de experiência do usuário).
- Permitir a digitação de vários comandos antes de uma confirmação do usuário experiente.
- Fornecer um tutorial passo a passo para os usuários novatos.
- Quando as técnicas de condução atrasam o usuário experiente, fornecer meios de contornar esta condução.
- O usuário deve poder escolher o nível de detalhe das mensagens de erro em função de seu nível de conhecimento.

3.3.8 Proteção Contra Erros

Verifica a capacidade do sistema em atuar de forma preventiva em relação aos erros que podem ser cometidos pelos usuários. Exemplos de recomendações:

- Quando o usuário termina uma seção e existe o risco de perda de dados, deve haver uma mensagem avisando desse fato e pedindo confirmação do final da seção.
- Os rótulos dos campos devem estar protegidos (não devem ser acessíveis ao usuário).

- As apresentações que acompanham as entrada de dados devem estar protegidas. Os usuários não podem modificar as informações contidas nesses campos.
- Depois de um erro de digitação de um comando ou de dados, dar ao usuário a possibilidade de corrigir somente a parte dos dados ou do comando que está errada.
- Todas as ações possíveis sobre uma interface devem ser consideradas e, mais particularmente, as digitações acidentais, a fim de que entradas não esperadas sejam detectadas.
- Agrupar os atalhos de teclado por funções perigosas e/ou rotineiras.

3.4 Métricas de Software

Utilizar métricas é atribuir números, ou seja, valorizar ou avaliar de forma quantitativa. Quando se consegue medir um processo de forma quantitativa, é possível obter informações relativas à produtividade do desenvolvimento e à qualidade dos artefatos gerados. As métricas, quando bem utilizadas, permitem um entendimento aprofundado do processo de software, podendo expor deficiências desse processo. Uma vez identificadas e corrigidas as deficiências, as métricas são aplicadas novamente para validação das melhorias realizadas.

De acordo com MCGARRY (2001), em organizações maduras a medição é implementada como uma disciplina pró-ativa. Por meio da utilização das métricas é possível formar indicadores gerenciais. Indicadores gerenciais são valores, números ou dados obtidos a partir da aplicação do processo. A formação destes indicadores gerenciais, segundo LAM (1999), é utilizada como uma ferramenta estratégica, constituindo uma fundação para decisões gerenciais racionais. Leite (2001) ressalta que as métricas são essenciais para uma comunicação objetiva e precisa. Ou seja, a utilização de métricas tem uma forte relação com a garantia de qualidade do produto e com a melhoria contínua.

Dentro do contexto do projeto de desenvolvimento de software, Fenton & Pfleeger (1997) listam os tipos de informações necessárias para entender e controlar um projeto de desenvolvimento de software, sob a perspectiva do gerente e do desenvolvedor:

- Medir o tempo e esforço envolvido nas diferentes fases do processo de produção de software. Por exemplo, pode-se identificar o custo da especificação de requisitos, o custo do projeto do sistema, o custo de implementação e teste do software. Podendo assim, identificar não somente o custo total do projeto, mas também o custo envolvido em cada etapa.
- Medir o tempo levado pela equipe para especificar o sistema, projetá-lo, implementá-lo e testá-lo, determinando assim a produtividade da equipe em cada atividade. Esta informação é útil quando mudanças são solicitadas. O gerente pode utilizar a produtividade para estimar o custo e duração das alterações.
- Avaliar a qualidade do software desenvolvido. Armazenando as falhas, erros e mudanças. Pode-se medir a qualidade do software permitindo comparar diferentes produtos, prever o efeito de alterações e avaliar o efeito da aplicação de novas práticas.
- Medir a funcionalidade determinando se todos os requisitos foram implementados apropriadamente. Podendo-se também avaliar a usabilidade, confiabilidade, tempo de resposta, dentre outras características para garantir a satisfação do cliente.
- Medir o tempo para executar cada atividade principal do desenvolvimento, e calcular seu efeito na qualidade e produtividade. Então se pode avaliar a relação custo/benefício de cada prática. Viabilizando assim testar várias práticas, medir os resultados e decidir qual a melhor, por exemplo, pode-se comparar dois métodos de projeto e verificar qual apresenta maior qualidade no código.

Esta listagem mostra, segundo Fenton & Pfleeger (1997), como a medição é importante para 3 atividades básicas. Primeiro, existem medidas que auxiliam a entender o que está ocorrendo durante o desenvolvimento e manutenção. As medidas tornam os aspectos do processo e do produto mais visíveis, dando um melhor entendimento do relacionamento entre atividades.

Segundo, a medição permite controlar o que está acontecendo nos projetos. Por exemplo, pode-se monitorar a complexidade dos módulos e efetuar uma rigorosa revisão somente naqueles que excedem certa medida.

Terceiro, as medições encorajam a melhoria do processo de desenvolvimento e do produto. Por exemplo, pode-se aumentar a quantidade ou tipos de revisão de projetos, baseado nas medidas obtidas na especificação de requisitos.

Pressman (1995) acrescenta diversas razões para se considerar as medições como um item de importância para o gerenciamento:

- Quantificar a qualidade do software como produto;
- Avaliar a produtividade dos elementos envolvidos no desenvolvimento do produto;
- Estimar/medir o tamanho de um sistema antes de desenvolvê-lo;
- Avaliar os benefícios de métodos e ferramentas para o desenvolvimento de software;
- Formar uma base de dados para as estimativas;
- Justificar a solicitação e aquisição de novas ferramentas e/ou treinamento adicional para membros da equipe de desenvolvimento.

3.4.1 Outros Tipos de Classificação

De forma análoga a outras grandezas do mundo físico, as medições de software podem ser classificadas em duas categorias principais, segundo Bomfim *et al* (2000) e Pressman (1995):

- a) **Medições diretas**, por exemplo, o número de linhas de código produzidas, o tamanho de memória ocupado, a velocidade de execução, o número de erros registrados num dado período de tempo, dentre outros.
- b) **Medições indiretas**, as quais permitem quantificar aspectos como a funcionalidade, complexidade, eficiência, manutenibilidade, dentre outros.

As medições diretas, tais quais aquelas exemplificadas acima, são de obtenção relativamente simples, desde que estabelecidas às convenções específicas para isto. Por outro lado, aspectos como funcionalidade, complexidade e eficiência são bastante difíceis de quantificar.

As medições de software podem ser organizadas em outras classes, as quais são definidas a seguir, conforme citado por Bomfim *et al* (2000) e Pressman (1995):

1. **Métricas da produtividade**, baseadas na saída do processo de desenvolvimento do software com o objetivo de avaliar o próprio processo;
2. **Métricas da qualidade**, que permitem indicar o nível de resposta do software às exigências explícitas e implícitas do cliente;
3. **Métricas técnicas**, nas quais encaixam-se aspectos como funcionalidade, modularidade, manutenibilidade, dentre outros.

Sob uma outra ótica, definida por Pressman (1995), é possível definir uma nova classificação de medições:

- **Métricas orientadas ao tamanho**, baseadas nas medições diretas da ES. Esta classe abrange todas as possíveis medidas obtidas diretamente do software.
- **Métricas orientadas à função**, que oferecem medidas indiretas. Esta classe é baseada em medidas indiretas do software e do processo utilizado para obtê-lo.
- **Métricas orientadas às pessoas**, as quais dão indicações sobre a forma como as pessoas desenvolvem os programas de computador.

4. METODOLOGIA

Como análise da Qualidade de um produto de software, será apresentado um estudo de caso de uma empresa que tem um sistema ERP que atende suas principais necessidades, mas que também conta com processos que estão fora do escopo atual de funcionalidades do sistema. De modo que a solução proposta pela empresa fornecedora foi à construção de um sistema ou módulo que fosse acoplado ao ERP já existente na organização. Considerando o fato de que esse novo módulo foi desenvolvido utilizando ferramentas de desenvolvimento disponibilizadas pela empresa dona do ERP, mas que não é um módulo nativo do mesmo e que pode, portanto, ter interfaces que não seguem o padrão já estabelecido e presente em módulos nativos, a análise da qualidade do produto de software será desenvolvida considerando o contexto de qualidade da característica específica de usabilidade com aplicação de um questionário com perguntas que têm como fundamento os conceitos dos critérios ergonômicos para interfaces.

O questionário foi aplicado ao responsável do departamento de TI da organização onde o estudo de caso foi realizado. Ele analisou o software em uma fase de teste e respondeu as perguntas do questionário. No capítulo 6 as respostas do questionário são avaliadas segundo as observações do responsável de TI para cada questão.

Como análise da qualidade do novo módulo, também será feito um estudo referente a adequação do sistema ao modelo de negócios da organização. Para análise dessa característica de qualidade, serão estabelecidos os objetivos do sistema dentro do modelo de negócios da organização e, a partir desses objetivos, será possível verificar, de forma subjetiva, se o novo módulo poderá ser uma ferramenta capaz de atuar como arma estratégica dentro da organização.

5. DESENVOLVIMENTO

Para análise da qualidade do produto de software no quesito usabilidade e verificação de sua adequação ao modelo de negócios da organização é necessário conhecer um pouco da organização onde foi inserido o produto de software, como também o processo realizado dentro da organização e que deu origem ao desenvolvimento desse sistema que foi acoplado ao ERP já existente.

5.1 Visão Geral das Necessidades da Organização

A organização onde o estudo foi desenvolvido é uma indústria que atua na produção de embalagens plásticas, dentro do segmento de perfumaria e cosméticos. Contando com uma carteira de clientes nacionais e internacionais, dentro estes Natura, O Boticário, Avon, Ebel Paris, entre outros.

Dentre os principais produtos produzidos pela organização estão: potes para cremes e shampoos e tampas de perfumes, contando com uma linha de produtos *standart*, mas com foco principal em projetos de desenvolvimento de produtos customizados, específicos para cada perfume ou creme, de forma que o desejo do cliente seja manifesto e concretizado.

A empresa possui um sistema ERP que já está sendo implantado há sete anos e atende as seguintes áreas: Contabilidade, Financeiro, Comercial (Compra/Venda/Estoque) e de forma parcial a Produção e Qualidade. A empresa ainda luta com a implantação do módulo “Custo” e por conta do atendimento parcial do setor produtivo ainda utiliza diversas planilhas para controle produtivo, de qualidade, de manutenção, ferramentaria e dentro do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento.

O fato de haver um grande uso de planilhas atuando como controles paralelos ao sistema ERP é um grande foco de informações duplicadas e principalmente dispersas, ou seja, não-integradas. A falta de integração faz com que a obtenção de informações estratégicas seja uma tarefa árdua onde o responsável deve reunir informações separadas em várias planilhas para poder formar uma que tenha o conteúdo desejado.

Como exemplo de um processo que tem parte de suas ações dentro do sistema ERP e parte em controles paralelos feitos por meio de planilhas, temos o processo que envolve os departamentos: Comercial, Desenvolvimento e Qualidade. Dentro do processo de desenvolvimento de uma tampa para um determinado perfume, por exemplo, há um relacionamento e atividades dentro desses departamentos. As atividades são descritas abaixo:

- 1) Cliente envia um pré-projeto (idéia inicial) que é recebida pelo departamento comercial;
- 2) O pré-projeto é enviado ao departamento de desenvolvimento para que as avaliações e especificações técnicas sejam averiguadas;
- 3) O departamento de desenvolvimento devolve o projeto ao departamento comercial com as especificações técnicas do produto;
- 4) O departamento comercial faz a cotação do projeto e passa ao cliente para aprovação;
- 5) Aprovado o projeto, o departamento de desenvolvimento dá início ao projeto estabelecendo o cronograma com todas as etapas envolvidas;
- 6) Após a realização dos primeiros testes-piloto, são definidos os ajustes de molde, regulagem de máquina, requisitos de qualidade vindos Departamento de Qualidade no cliente; o produto tem sua produção liberada por meio de uma ficha que contém todas as especificações técnicas do produto, matéria-prima que deve ser utilizada, dados do molde, acondicionamento e métodos de controle de qualidade que serão utilizados.

Após esses procedimentos o produto é produzido normalmente seguindo as estimativas de demanda. O departamento de Qualidade utiliza dos métodos de controle indicados na “ficha de especificação de início de produção”, descrita na etapa 6, para controlar a qualidade do produto durante o seu ciclo de vida.

O processo citado conta com planilhas de controle e auxílio de uma parte do próprio ERP da empresa. O Anexo A apresenta a planilha que é utilizada para cadastrar os dados iniciais do projeto, quando a idéia é recebida do cliente. O Anexo B apresenta a planilha “Ficha de liberação de início de produção”, onde são cadastrados os detalhes técnicos do produto que será produzido, como matéria prima utilizada, embalagem, molde e controles de qualidade que serão realizados. Essa planilha é verificada e validada (assinada) pelos gerentes

envolvidos, de forma que o produto possa então começar a ser produzido. O Anexo C mostra a planilha que é utilizada pelo Departamento de Qualidade, onde são cadastrados os controles efetivos de qualidade e os limites superior e inferior para os valores de cada item controlado.

A partir desse momento é feita a utilização do ERP, onde o produto é cadastrado, os pedidos para o item são lançados pelo Departamento Comercial e os apontamentos de produção são feitos pelo PCP, onde são indicados no sistema o consumo das matérias primas utilizadas durante a produção.

Durante a observação do processo da forma como era feito e conversando com gestores e participantes operacionais do processo, foi possível identificar algumas características e necessidades:

- a) Agrupar as informações cadastradas nas planilhas apresentadas nos Anexos A, B e C;
- b) Efetivar o controle dos moldes. O molde é o coração do produto. Tem custo variado entre 150 e 400 mil reais. A empresa faz (ou terceiriza) o molde e revende para o cliente. Apesar de ser um item tão importante, é muito difícil extrair informações como:
 - Tempo de vida do molde (quantidade de fechamentos suportados);
 - Quantidade de fechamentos efetuados, o que implica diretamente no tempo de vida do molde e na sua provável necessidade de manutenção;
 - Quantidade de moldes de um determinado cliente;
 - Valor pago por cada molde;
 - Valor de venda do molde;
 - Componentes ligados ao molde como, por exemplo: câmara quente, quantidade de cavidades, etc;
 - Ciclo do produto no molde.
- c) Verificar os projetos perdidos e motivo da perda do projeto;

- d) Verificar as alterações dos projetos, desde o pedido do cliente até a produção efetiva do produto;
- e) Disponibilizar os desenhos do projeto para que outros departamentos possam visualizar;
- f) Ligar o produto de venda cadastrado no sistema ERP ao produto em desenvolvimento para que esse histórico fosse mantido e analisado posteriormente;

5.2 Análise de Requisitos para o Produto de Software

Sabendo das necessidades da empresa dentro do processo descrito acima e da importância deste processo e das informações pertinentes ao mesmo, um estudo dos requisitos foi desenvolvido. Os requisitos pretendidos foram baseados nas informações coletadas durante o estudo do processo. Baseado nessas informações foi possível estabelecer requisitos para um sistema ou conjunto de módulos que poderiam ser agregados ao ERP já existe. Estes módulos deveriam atender as necessidades levantadas a partir do estudo do processo de modo a integrar os departamentos: Comercial, Desenvolvimento e Qualidade. Para cada departamento foram estabelecidos os requisitos e foram levantados também todos os fatores que possibilitaram essa integração entre eles.

A coleta de dados e o modelamento do produto de software foram realizados pela empresa desenvolvedora com auxílio do responsável da área de TI da empresa onde foi realizado o estudo de caso.

5.3 Objetivos Estabelecidos para o Produto de Software

Depois de estudado o processo e verificadas as necessidades da empresa, foi possível estabelecer para o software alguns objetivos básicos que foram relacionados ao modelo de negócios da organização:

- Permitir a unificação dos dados que se mostram repetidos de acordo com as planilhas apresentadas nos Anexos A, B e C;
- Realizar a integração destes dados com os demais módulos do sistema, permitindo que haja cruzamento de dados;

- Permitir que a organização tenha um histórico das alterações do projeto dentro das atividades referentes ao projeto feitas por cada departamento;
- Permitir que a organização tenha um controle dos moldes, de modo que as informações guardadas possam ser utilizadas de forma estratégica;
- Permitir que o Departamento de Qualidade possa ter uma rastreabilidade concernente aos problemas de qualidade encontrados no produto final, embalagens e matérias-primas.

O estabelecimento desses objetivos foi realizado juntamente com o responsável de TI de organização que adquiriu o novo módulo. Ele acompanhou o desenvolvimento do sistema e fez um estudo do modelo de negócio de organização junto às gerências e diretoria da empresa. Durante os primeiros testes do sistema, foi realizada uma análise da adequação do software a essas características, que envolveu basicamente verificar a capacidade do produto de software em atender aos objetivos citados. No capítulo 6 são apresentados os resultados dessa verificação e os motivos que fizeram com o software cumprisse ou não com cada um dos objetivos.

5.4 Desenvolvimento do Produto de Software

O sistema foi desenvolvido contemplando processos a atividades referentes aos departamentos: Comercial, Desenvolvimento e Qualidade.

A Tabela 1 mostra como o produto de software foi desenvolvido.

Tabela 1 – O Desenvolvimento do Produto de Software

Departamento	Descrição Geral do Processo	Nome Dado ao Módulo
Comercial	Cadastro do orçamento inicial. Primeiro contato com o cliente no desenvolvimento de um novo produto. As características de matéria prima e insumos são indicadas somente de forma	Orçamento

	genérica.	
Desenvolvimento	Cadastro do Projeto de forma técnica e específica. Os dados genéricos indicados no Orçamento são importados e relatados de forma mais específica. Especifica dados do molde e tipos de controle de qualidade que o Departamento de Qualidade terá que realizar durante o ciclo de vida do produto.	Projetos
Qualidade	Cadastro e realização de planos de inspeção para o produto final, matéria prima e embalagens. As inspeções são realizadas de acordo com os métodos e variáveis que foram indicados pelo departamento de Desenvolvimento.	SGQ (Sistema de Gestão da Qualidade)

As interfaces de cada módulo e interface correspondente ao cadastro de moldes estão presentes, respectivamente, nos Anexos D, E, F e G.

5.5 Teste de Usabilidade

Para avaliar a qualidade das interfaces do novo módulo, foi elaborado um questionário com perguntas específicas que envolvem os conceitos dos critérios ergonômicos vistos no item 3.3.

O questionário contém perguntas que têm por objetivo verificar a qualidade das interfaces do novo módulo dentro do conceito de ergonomia. Dentre os critérios ergonômicos foram utilizados para as perguntas os itens Presteza, Agrupamento por Localização, Feedback, Ações Mínimas, Densidade Informacional, Flexibilidade, Experiência do Usuário e Proteção Contra Erros.

Esse questionário, que pode ser visualizado no Apêndice H, foi respondido pelo responsável do departamento de TI da organização que adquiriu o novo módulo. Ele respondeu o questionário e fez observações referentes a cada resposta. Esses pontos são discutidos e considerados no capítulo 6.

6. RESULTADOS

A seguir são apresentadas as observações e resultados referentes à aplicação do teste de usabilidade para as interfaces do novo módulo e a avaliação do cumprimento dos objetivos que foram propostos ao sistema referentes ao modelo de negócios da organização.

6.1 Aplicação do Teste

Como resultado do teste de usabilidade temos abaixo as respostas das perguntas e as respectivas justificativas:

Para a questão 1 do questionário “As datas podem ser digitadas de forma fácil, ou é necessário colocar as barras de separação?”, a resposta dada pelo responsável de TI foi “Posso digitar as datas de forma fácil ou escolher dentro de um calendário”.

Justificativa: Todos os campos em forma de data no sistema podem ser digitados de forma fácil ou escolhidos dentro de um calendário que é aberto quando o usuário clica na seta ao lado do campo.

Para a questão 2: “As unidades de medida para os campos, são exibidas?”, a resposta obtida foi “Em alguns campos sim, outros não”.

Justificativa: Apesar de um pouco intuitivas, na maioria dos campos do sistema que exigem unidades de medidas elas não aparecem. Somente o campo “Vida Útil” na tela de cadastro de moldes, tem a unidade presente, que é medida em número de fechamentos.

Na questão 3: “Há uma indicação do tamanho do campo quando ele é limitado?”, a resposta dada foi “Não”.

Justificativa: Há vários campos limitados no sistema que não têm indicação quanto ao tamanho ou quantidade máxima de caracteres. Dentro de tela de cadastro do orçamento os seguintes campos não têm essa indicação: Ponto de Injeção, Gravação em Relevô e Observação.

Para a pergunta 4: “Há um agrupamento de informações? Ex: Dados pessoais, produtos de mesma classificação, Informações de um mesmo departamento.”, a resposta obtida foi “As informações estão parcialmente agrupadas”.

Justificativa: De modo geral há um agrupamento das informações. No entanto, considerando itens que são insumos como Resina, Pigmento e Embalagem, é possível observar, tanto na tela de cadastro do orçamento quanto na tela de cadastro do projeto, que o cadastro do Pigmento está vem logo depois do cadastro de Resinas, mas o cadastro de Embalagens está disperso dos itens citados.

Para a questão 5: “O sistema apresenta telas de mensagens de acordo com as ações do usuário? Ex: "Processado com Sucesso!", "Dados excluídos com sucesso!", "Se vc cancelar esta operação, todos as operações ligadas serão canceladas!".”, a resposta dada foi “Sim”.

Justificativa: Para todas as ações do usuário o sistema oferece telas de *feedback*. Para o caso, por exemplo da desaprovação de um orçamento, o sistema emite uma mensagem avisando se o registro já foi utilizado ou não no cadastro de projetos, próximo passo dentro do processo.

Na pergunta 6: “O sistemas sugere os dados mais usados com o valor default?”, a resposta obtida foi “Sim”.

Justificativa: No caso da tela de cadastro de projetos é possível importar os valores já cadastrados no orçamento ou permitir que eles apareçam por *default*.

Em relação a questão 7: “Nas telas de consulta, o sistema mostra colunas com campos que são supérfluos?”, a resposta obtida foi “Não. Vejo somente os dados que são interessantes”.

Justificativa: Dentro do novo módulo, em todas as consultas que o usuário é capaz de fazer somente são mostradas informações importantes para a escolha do valor que será atribuído ao campo.

Para a pergunta 8: “Os valores sugeridos por default pode ser alterados pelo usuário?”, a resposta obtida foi “Sim”.

Justificativa: Como já citado, na tela de cadastro de projetos, há valores de campos idênticos e que já foram indicados no cadastro do orçamento. Esses valores vêm por *default* mas podem ser alterados ou excluídos.

No caso da pergunta 9: “O sistema fornece um tutorial passo a passo para usuários novatos?”, a resposta indicada foi “Não”.

Justificativa: Não nenhum tutorial de uso para as telas, campos e operações que incluem o novo módulo.

Para a pergunta 10: “Usuários Experientes podem usar teclas de atalho para as operações ao invés do mouse?”, a resposta dada foi “Sim”.

Justificativa: Todas as operações podem ser realizadas também por meio de teclas de atalho. Normalmente utilizando a tecla ALT em conjunto com alguma letra. Por exemplo a operação Altazar é ativada quando o usuário utiliza a tecla ALT juntamente com a letra A.

Em relação a pergunta 11: “Em toda ação destrutiva, os botões selecionados por *default* realizam a anulação dessa ação?”, a resposta obtida foi “Sim”.

Justificativa: Todas as ações destrutivas tem por *default* o botão de anulação da ação. Isso ocorre, por exemplo, para as operações de exclusão e de alteração. No caso das situações dos registros, que envolvem a liberação ou não tanto do orçamento quanto do projeto, os valores *default* para esses campo é “Desaprovado”, para o orçamento e “Em andamento”, no caso do cadastro de projetos.

No caso da questão 12: “O sistema solicita confirmação (dupla) de ações que podem gerar perdas de dados e/ou resultados catastróficos?”, a resposta dada foi “Não”.

Justificativa: O sistema não solicita confirmação dupla para exclusão de registros e tampouco para aprovação ou desaprovação dos orçamentos e projetos.

6.2 Avaliação da Qualidade de Usabilidade

Cada questão contida no formulário aplicado tem o valor de 1 ponto se a resposta obtida for aquela que atende ao critério ergonômico envolvido. Portanto, temos 12 pontos como soma total das questões considerando o nível máximo de qualidade. Como o valor das respostas pode variar entre 0, 0,5 e 1, dependendo das resposta dada, foi possível medir o nível de qualidade do produto de software quanto a usabilidade: considerando que a soma total das

respostas dadas foi de 8 pontos, pode-se dizer que o sistema atingiu 66,67% do nível de qualidade total estabelecido para o critério de usabilidade.

6.3 Cumprimento dos Objetivos

Como já mencionado, verificar se o sistema atende a todos os objetivos propostos no item 5.3 é uma forma de verificar a adequação do novo módulo ao modelo de negócios da empresa, tendo assim capacidade de auxiliar, em nível gerencial, a organização, para que possa atingir suas metas. Abaixo são colocados novamente os objetivos do sistema juntamente com observações e comentários que definem o cumprimento ou não desses objetivos:

- Permitir a unificação dos dados que se mostram repetidos de acordo com as planilhas apresentadas nos Anexos A, B e C;

Objetivo cumprido. Analisando as interfaces do sistema presentes nos anexos D, E e F, pode-se observar que os dados que são cadastrados no orçamento (Apendice D) como Resina, Pigmento, Data de Entrega, Decoração e Embalagem também são solicitados no cadastro de projetos (Apendice E). Esses dados podem ser importados do cadastro do orçamento ou pode vir como *default*.

- Realizar a integração destes dados com os demais módulos do sistema, permitindo que haja cruzamento de dados;

Objetivo cumprido. Isso foi possível utilizando campos e dados já presentes no ERP. Como, por exemplo, os campos Resina, Pigmentos e Embalagens, que já são campos cadastrados no ERP. Esses campos são produtos classificados entre diferentes subgrupos. Essa integração permite o cruzamento de dados. É possível, por exemplo, saber o preço de um determinado pigmento utilizado em um projeto, dados cruzados entre os módulos Projetos e Compras.

- Permitir que a organização tenha um histórico das alterações do projeto dentro das atividades referentes ao projeto feitas por cada departamento;

Objetivo cumprido. Tanto o cadastro do Orçamento bem como Projetos e SGQ guardam alterações e histórico dos dados. O novo módulo incorpora um conceito já

existente dentro de ERP onde dados alterados geram uma nova seqüência. A seqüência anterior é mantida e uma nova seqüência é gerada. Dessa forma é possível saber, por exemplo, quais foram as alterações de matéria prima que ocorreram do começo do projeto até a efetiva produção de um determinado produto. Esse dado é valioso e pode ser utilizado para fazer uma análise de risco de projetos futuros.

- Permitir que a organização tenha um controle dos moldes, de modo que as informações guardadas possam ser utilizadas de forma estratégica;

Objetivo cumprido, mas passivo de melhorias. O Anexo G mostra a interface onde são cadastrados os moldes. Nesse cadastro temos um dado de extrema importância que se refere a vida útil do molde, que é contada em quantidade de fechamentos. Esse dado é importante porque todo molde que chega próximo ao final de sua vida útil apresenta grandes custos de manutenção, tanto corretiva como preventiva. No entanto, para que essa informação se torne válida, ou seja, para saber se o molde está ou não próximo de sua vida útil, é necessário saber quantos fechamento já ocorreram. Esse é um dado que pode ser obtido por meio de relatórios do módulo produtivo, o que não torna a informação *on-line*. Seria mais proveitoso se essa informação fosse atualizada de forma *on-line*, ou seja, que houvesse um campo que fosse atualizado pelo módulo produtivo, reduzindo o *status* de vida útil conforme o trabalho do molde. Dessa forma, quando o cliente solicitar a produção de um produto em um molde com tempo de vida curto, a empresa poderá avaliar os custos de manutenção que terá com o molde e repassar ao cliente.

Há outras informações pertinentes ao molde que são contempladas pelo novo módulo e que são de extrema importância. São dados específicos e técnicos do molde que podem ajudar a empresa a reduzir custos com ferramentaria, manutenção, custos de alteração da peça para adequação do produto, entre outros.

- Permitir que o Departamento de Qualidade possa ter uma rastreabilidade concernente aos problemas de qualidade encontrados no produto final, embalagens e matérias-primas.

Objetivo cumprido. A inclusão do módulo SGQ possibilitou o registro de todas as inspeções feitas para matéria prima, embalagens e no produto final. No caso do produto final, a rastreabilidade se dá por que a inspeção é relacionada ao apontamento

de produção feito no módulo produtivo. Dessa forma é possível saber o valor que está abaixo do estimado, o lote que deu origem a peça inspecionada (proveniente do apontamento de produção), o turno em que foi produzido o lote, o operador e a matéria prima utilizada na produção do lote.

7. CONCLUSÃO

Diante da dos resultados da aplicação do teste de usabilidade, pode-se concluir que no quesito usabilidade o produto de software deve ser melhorado para que obtenha um nível de qualidade de 100%. Nesse sentido, o resultado do teste será repassado a equipe de desenvolvimento do produto de software para as correções sejam feitas. Após as correções, o teste será novamente aplicado.

Com respeito a adequação do sistema ao modelo de negócios da organização, pode-se dizer que o sistema é capaz de atuar como ferramenta estratégica, com possibilidade de cruzamento de informações entre os diversos módulos do sistema ERP ao qual foi acoplado. As melhorias nesse sentido foram citadas no capítulo 6 e são referentes ao cadastro de molde onde há espaço para implementações de grande proveito para tomada de decisões em nível gerencial.

REFERÊNCIAS

- BASTIAN, J.M CHRISTIAN; SCAPIN, DOMINIQUE L. **Evaluating a Use Interface with Ergonomic Criteria – In International Journal of Human-Computer Interaction.** 7(2) p. 105-121, 1995.
- BOMFIM, F.; AZEVEDO M.; HUDSON S. **Métricas de Software.** Disponível em: <<http://www.internext.com.br/mssa/medidas.html>>. Acesso em: 23 de maio de 2007.
- CARDOSO, A. **As abordagens da qualidade em software: QA e QC.** Developers magazine: janeiro de 2004.
- FENTON, N. E.; PFLEEGER, S. L. **Software Metrics: A Rigorous & Practical Approach.** 2 ed. Boston: PWS Publishing, 1997. ISBN 0 -534-95425-1.
- ISO/IEC 9126-1: 2000. Software engineering– Software product quality- Part 1: Quality model.
- ISO/IEC 9126-4: 2000. Software engineering– Software product quality- Part 4: Quality in use metrics.
- JUNG, Carlo Fernando. **Metodologia para Pesquisa & Desenvolvimento: Aplicada a novas tecnologias, produtos e processos.** Rio de Janeiro, Axcel Books, 2004.
- LAM. **Managing Requirements Change Using Metrics and Action Planning.** Third European Conference on Software Maintenance and Reengineering, 1999.
- LEITE, J.C.S.P **Qualidade de Software: Teoria e Prática,** Rocha, A. R., Maldonado, J.C. e Weber, K. C., Prentice Hall, 2001, pp. 238-246, 2001.
- MCGARRY Et All. **Practical Software Measurement: Objective Information for Decision makers.** Addison Wesley, 2001.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software,** Trad. 5. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2002.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software.** São Paulo: Makron Books, 1995. ISBN 85-346-0237-9.
- ROCHA, A. R. C. da; MALDONADO, J. C.; WEBER, K. C. **Qualidade de software.** 1.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- VALLE, A.; MARCINIUK, M.; MELHORETTO, S.; BURNETT, R. **Um roadmap para métricas de software: definições e histórico.** Developers Magazine: setembro de 2000.

**ANEXO A – Planilha de Cadastro do Orçamento Inicial realizada
pelo Departamento Comercial**

 AUGROS DO BRASIL LTDA											
Augros do Bras	X	COTAÇÃO				MERCADO	ARQUIVO		1446		
Augros France						ALTA		DATA		9/19/2007	
Augros Inc		CLIENTE: Augros						RETORNO: 9/25/2007			
Augros UK		MASSA									
LINHA	Linha Standard Aponi						SPRAY				
	Tampas										
RESINA	PE	PP	Surlyn	ABS	SAN	PS	PET	PVC	OUTROS		
		X									
Cor											
Ponto de injeção											
Gravação em relevo											
Decoração	Hot Stamping		Silk Screen		Galvanização		Metalização		Verniz		Outros
							PU	UV	PU	UV	
Embalagem requerida	Saco plástico		Divisórias/Layer packed					Bandeja termoformada			
	Especial:										
Data para estudo	Print nº				Amostra nº:			Modelo nº			
Para representação com estudo	Modelo nº				Esboço nº			Desenho conceitual			
Preço do concorrente											
Data de entrega								Quantidade			
Quantidade							Lançamento				
Forma de pgto.							Peças				
INSTRUÇÕES ESPECIAIS					PLAN DESIGNER / PRINT DESIGNER						
Desenho do frasco em vidro					Mock Up						
Pump especial					Esboço						

**ANEXO B - Ficha de Especificação de Início de Produção.
Cadastrada pelo Departamento de Desenvolvimento**



DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO
ESPECIFICAÇÃO DE INÍCIO DE PRODUÇÃO

Registro n.º:

32 / 2007

Informações gerais do produto

Projeto: **Standard 150ml**

Produto: **TP FlipTop Standard Biosolution**

Cliente: Água de
Cheiro

1. Check-list de Controle de Desenhos

Item	OK	Não aplica	Observação
1.1 Desenho de Detalhe	X		AIC/1015
1.2 Desenho de Controle	X		AIC/1015
1.3 Desenho de Conjunto	X		AIC/1015
1.4 Desenho de Calibre		X	

2. Definição dos materiais

2.1 Matéria-Prima:	95%PP KM6100 + 5%PEAD	Fornecedor:	
2.2 Pigmento:	BPM 14083 - 2%	Fornecedor:	Daicolor
2.3 Componentes:	Não Aplica		
2.4 Reciclado:	Sim	Porcentagem:	Definir na primeira produção.

3. Definição dos Processos

3.1 Processo:	(X) Injeção () Sopro () Co-extrusão () Bi-injeção
3.2 Apresenta montagem:	Sim
3.3 Processo de montagem automatizado:	Não Aplica.
Observação:	Processo Manual: Fachamento da tampa.

4. Especificações Particulares

4.1 N. de cavidades do molde:	8
4.2 Definição de Superfície do molde:	Outros:
4.3 Zonas de aspecto:	NA Outros:

Fornecedores:

5. Definição da especificação da peça

5.1 Massa da peça (g):	Conforme cadastro.	5.2 Massa do galho/rebarba (g):	Conforme cadastro.
------------------------	--------------------	---------------------------------	--------------------

6. Definição dos Métodos de Controle

Item	OK	Não aplica	Observação
6.1 Teste de Tração.			
6.2 Teste de Vácuo (Vedação).			
6.3 Teste Torção.			
6.4 Teste de Queda.			
6.6 Teste de Estufa.			
6.6 Teste Visual.			
6.7 Metrologia Dimensional.			
6.8 Volume Of.			
6.9 Peso (g).			
6.10 Padrões (Panópias).	X		Padrão de cor.
6.11 Especificação do Cliente.		X	Não recebemos.
6.12 Aprovação do Cliente.	X		Via e-mail - 10/09/2007
6.13 Calibres.		X	
6.14 Apresenta Ficha Técnica do Produto em Anexo.		X	
6.15 Outros:	X		Controlar conforme cadastro existente.

7. Definição de Embalagem

7.1 Tipo de caixa:	Outros:		
7.2 Quantidade de Peças/ caixa:			
7.3 Quantidade de Caixas / palete:			
7.4 Tipo de Proteção Contra Riscos, Choques e Atritos:	() Divisórias		Quantidade :
	() Película		Quantidade :
	() Termoformado		Quantidade :
	() Filme plástico		Quantidade :
	() Papel Seda		Quantidade :
	() 88x90		
7.5 Tipo de saco plástico:	() 105x115		
	(X) Outros:		
Observação:	Embalar conforme cadastro existente.		

8. Observações Gerais

Cor da Tampa: Amarelo Perolado.
Tampa será usada para toda Linha Biosolution com o total de sete produtos.

9. Liberação de Produção

Elaborado por: Luiz Henrique Matuhashi

Data: 9/11/2007

Ass. do Responsável
da Produção

Ass. do Responsável
da Qualidade

Ass. do Responsável
do Desenvolvimento

**ANEXO C – PLANILHA DE CONTROLE DO PRODUTO FINAL FEITA
PELO DEPARTAMENTO DE QUALIDADE**

NOME DO PRODUTO: FRASCO X XXX.XX.X		CÓDIGO: EP-
CÓDIGO DO CLIENTE: 9999999		
DESCRIÇÃO: Frasco		
1. DESCRIÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA: PEAD GF 4950.....IPIRANGA MASTER BEGE 200289 (2,0%).....VIMAPLÁS		
2. ESPECIFICAÇÃO QUÍMICA/FÍSICA:		
2.1.Peso unitário	: 26,0 g ± 1,0 g	
2.2.Dimensões básicas	: Altura H : 10,10 ± 0,10 mm Altura H-1 : 9,20 ± 0,10 mm Ø I : 16,20 ± 0,10 mm Ø T : 21,70 ± 0,20 mm Ø E : 19,60 ± 0,20 mm Altura total : 152,50 ± 1,50 mm	
2.3.Capacidade interna	: OF = 218,0 ± 3,0ml Após 02 horas após moldagem:Mínimo = 218,0ml Máximo = 223,0ml	
2.4.Acoplamento com a válvula	: Ajuste conforme o padrão.	
2.5.Teste de vedação	: Sob vácuo a 600 mm Hg durante 1 minuto.	
2.6.Resist. da decoração ao substrato 550 ou (Scotch test)	: Utilizar fita transparente 3M Highland 5910, Scotch Scotch 600.	
2.7.Resistencia da decoração ao produto	: Realizar o teste conforme PO.10.06.	
2.8. Resistência da decoração ao atrito decoração deverá	: Realizar atrito (leve) entre os frascos por 10 vezes. A permanecer intacta.	
Nota: Consultar Manual de inspeção e ensaios		
3. ESPECIFICAÇÃO VISUAL: Analisar de acordo com panóplia.		
4. ESPECIFICAÇÃO DE EMBALAGEM: Caixa de papelão 585 x 385 x 530 Cód.1/3 Saco plástico 105 x115 cm x 0,03 mm Divisória		

Etiqueta de identificação

5. ESPECIFICAÇÃO COMPLEMENTAR:

5.1.Desenho técnico : ASC/1013/01 de 04/02/02

5.2.Molde : 02 cavidades

5.3.Acondicionamento : 342 unidades por caixa.
03 camadas de 102 unidades dispostos verticalmente
intercalados
com boca para baixo e para cima + 01 camada de 36
unidades
dispostos deitados.

Consultar o formulário de Acondicionamento.

5.4.Dados da produção : Máquina de sopro
Ciclo - 16 segundos
382 unidades/hora

Material reciclado - 20%

5.5.Opção de matéria-prima : MASTER BEGE 2667/17 (2,0%).....COLORFIX
MASTER BEGE 22972 (1,8%).....CROMEX

5.6.Decoração : Silk-screen frente e verso conforme a Ficha da
Decoração
Cor cinza.
A impressão deverá apresentar-se em perfeito
registro, isenta de
manchas, borrões, falhas e rebatimentos.

5.7.Classificação dos defeitos : Os defeitos são classificados segundo sua
intensidade, de acordo
com o seu comprometimento à integridade do
produto.

Classes de defeitos:

- Defeito crítico = NQA 0,25
- Defeito maior = NQA 1,50
- Defeito menor = NQA 4,00

Nota: Consultar Manual de inspeção e ensaios

5.8.Revisão:

00	04/03/04	Elaboração
01	26/01/05	Alterado ciclo (era 13 seg.) , quant./cx (era 324)
02	10/09/07	Adicionado testes de resistência da decoração ao produto e atrito

ANEXO D – INTERFACE DO MÓDULO ORÇAMENTOS

Orçamento

Código do Projeto: 2 Novo Projeto Afrodite

Código do Item: 3 Novo Sobretampa

Sequência: 1

Gerar nova sequência

Resina:

Familia	Descrição da Família
* F200	PP/MPR

Pigmento:

Fornecedor	Descrição do fornecedor	Percentual	Pigmento	Descrição do pigmento
30	Cadplast Ind.Com.Plásticos Ltd	30,00	0501	Preto LB 006105 Basf
36	Dubuit do Brasil Serig. Ind. C	70,00	1472	Vinho PC 3130 B

Ponto de Injeção:

Gravação em relevo:

Decoração:

Tipo da decoração	Descrição da Decoração
* 1	Serigrafia

Nova decoração

Embalagem:

Embalagem	Descrição da Embalagem
0282	Fita Ades. Transp 373
1499	Tabuleiro Acne 180
* 1099	Bandeja Plast.A.Perf

Preço concorrente: 0,11

Data de entrega: 28/09/2007

Data lançamento: 30/09/2007

Quantidade lançamento: 5.000,00

Formas de Pagamento: 1 Dinheiro

Peças:

Observação:

Situação: 1 NÃO APROVADO

ANEXO E – INTERFACE REFERENTE AO MÓDULO PROJETOS

Projeto Itens

Código do Projeto: 2 Projeto Afrodite

Código do Item: 3 Sobretampa

Seqüência Orçamento: 1

Seqüência do Projeto: 1

Gerar nova seqüência

Resina:

Família	Descrição da família	Produto	Descrição do produto	Fornecedor	Descrição do Fornecedor
F200	PP/MPR	0128	Surlyn PC 350	34	Dacarto Benvic S/A.

Importar dados do orçamento

Pigmento:

Fornecedor	Descrição do Fornecedor	Percentual	Pigmento	Descrição do Pigmento
30	Cadplast Ind.Com.Plastico	30,00	0501	Preto LB 006105 Basf
36	Dubuit do Brasil Serig. I	70,00	1472	Vinho PC 3130 B

Importar dados do orçamento

Molde: 1 Novo Molde Projeto Afrodite

Tipo do Processo: 1 Novo Injeção

Massa da Peça: 0,115

Massa do Galho: 1,000

Novo tipo de proteção

Observação:

Situação: 1 EM ANDAMENTO

Desenho:

Descrição	Link

Método de Controle:

Método	Descrição do Método	Observação
1	Diâmetro da Base	
2	Altura do Galho	

Novo Método de Controle

Embalagem:

Embalagem	Descrição da Embalagem
0282	Fita Ades. Transp 373
1099	Bandeja Plast.A.Perf
1499	Tabuleiro Acne 180

Importar dados do orçamento

Quantidade de Peça:

Quantidade Paleta:

Proteção:

Proteção	Descrição da Proteção	Quantidade

ANEXO F – INTERFACE DE INSPEÇÃO SGQ

SGQ - Registro de Execução de Plano de Inspeções

Execução: 237 ...

Plano: 677.01.1 ... Sobretampa Chronos

Situação: 1 Em Aberto

Documento: ...

Observação:

Obs. Complementar:

Inspeções						
C	Código da Inspeção	Qtde Insp.	Nota Inspeção	Sit.	Código do Documento	Descrição da Inspeção
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	677.01.1	1,00000	0,00	1		Sobretampa Chronos
	VISUAL	200,00000	0,00	1		Visual

Observação:

Verificações							
C	Seq.	Descr. Ver.	Avaliação	Vlr Verif.	Nota Ver.	Apr/Repr.	Obs. Complementar
	1	Peso	Variável	5,30000	0,00	R	
I	2	Diametro Encaixe	Variável	2,30000	0,00	R	

Observação:

Não Conf. Desvios (1) Plano

ANEXO G – TELA DE CADASTRO DE MOLDES

Cadastro de Moldes

Cod. Molde Raiz: 1

Molde Raiz: Moldes

Codigo do Molde: 1

Nome do Molde: Molde Projeto Afroditte

Fornecedor: 1.012 Artis Matriz Ind. de Matrizes Ltda.

Ferramentaria:

Nome do Projetista: Ronnie

Nome Arquivo do Molde:

Formato do Arquivo do Molde:

Numero de Cavidades: 12

Preço de Compra: 200.000,00

Preço de Venda: 258.000,00

Data Inicial: 25/09/2007

Data Previsão Entrega: 27/09/2007

Data Entrega: 30/09/2007

Dimensão do Molde:

Massa do Molde:

Tipo Injeção:

Tipo Alimentação:

Tipo Fechamento:

Vida útil: 5000 fechamentos

Tipo Extração:

Cod. Empresa	Nome da Empresa	Numero da Solicitação
1	Augros do Brasil Ltda	1

**ANEXO H – QUESTIONÁRIO USADO PARA APLICAÇÃO DO TESTE
DE USABILIDADE**

Critério Ergonômico	Questão
Presteza	<p>1 As datas podem ser digitadas de forma fácil, ou é necessário colocar as barras de separação?? <input type="checkbox"/> Posso digitar as datas de forma fácil ou escolher dentro de um calendário. 1,0 <input type="checkbox"/> É difícil digitar as datas. Preciso Colocar as barras de separação. 0,0</p>
	<p>2 As unidades de medida para os campos, são exibidas?? <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não 0,0 <input type="checkbox"/> Em alguns campos sim, outros não. 0,5</p>
	<p>3 Há uma indicação do tamanho do campo quando ele é limitado? <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não 0,0 <input type="checkbox"/> Em alguns campos sim, outros não. 0,5</p>
Agrupamento por Localização	<p>4 Há um agrupamento de informações? Ex: Dados pessoais, produtos de mesma classificação, Informações de um mesmo departamento. <input type="checkbox"/> Sim, há um agrupamento 1,0 <input type="checkbox"/> Não há um agrupamento. As informações estão dispersas. 0,0 <input type="checkbox"/> As informações estão parcialmente agrupadas. 0,5</p>
Feedback	<p>5 O sistema apresenta telas de mensagens de acordo com as ações do usuário? Ex: "Processado com Sucesso!", "Dados excluídos com sucesso!", "Se vc cancelar esta operação, todas as operações ligadas serão canceladas!". <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não 0,0 <input type="checkbox"/> Somente para algumas ações 0,5</p>
Ações Mínimas	<p>6 O sistemas sugere os dados mais usados com o valor default? <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não. É sempre necessário utilizar a tela de consulta 0,0 <input type="checkbox"/> Em algumas campos sim, outros não. 0,5</p>
Densidade Informacional	<p>7 Nas telas de consulta, o sistema mostra colunas com campos que são supérfluos? <input type="checkbox"/> Sim. Vejo dados que não me interessam dentro da minha rotina de trabalho. 0,0 <input type="checkbox"/> Não. Vejo somente os dados que são interessantes. 1,0 <input type="checkbox"/> Em algumas consultas vejo campos supérfluos mas em outras consultas posso personalizar os campos visíveis. 0,5</p>
Flexibilidade	<p>8 Os valores sugeridos por default pode ser alterados pelo usuário? <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não 0,0 <input type="checkbox"/> Em alguns campos sim, outros não. 0,5</p>
Experiência do Usuário	<p>9 O sistema fornece um tutorial passo a passo para usuários novatos? <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não 0,0</p>
	<p>10 Usuários Experientes podem usar teclas de atalho para as operações ao invés do mouse? <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não 0,0</p>
Proteção contra erros	<p>11 Em toda ação destrutiva, os botões selecionados por default realizam a anulação dessa ação? <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não 0,0 <input type="checkbox"/> Em algumas ações sim, outras não. 0,5</p>
	<p>12 O sistema solicita confirmação (dupla) de ações que podem gerar perdas de dados e/ou resultados catastróficos? <input type="checkbox"/> Sim 1,0 <input type="checkbox"/> Não 0,0 <input type="checkbox"/> Em algumas ações sim, outras não. 0,5</p>

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900
Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874**