

QUALIDADE DE SOFTWARE¹ – UMA NECESSIDADE

Elaborado por **Nelma da Silva Gomes**, especialista em sistemas de informação, com pós-graduação em Gestão Estratégica da Informação, e consultora da UCP/PNAFM/MF
nelmasg@fazenda.gov.br

1. INTRODUÇÃO

Software de qualidade é fácil de usar, funciona corretamente, é de fácil manutenção e mantém a integridade dos dados em falhas do ambiente ou outras fora do seu controle. No entanto, em sua grande maioria, os softwares requerem conhecimentos técnicos especiais na sua utilização, são difíceis de alterar para modificar função existente ou implementar novos processos ou facilidades e, para desespero de seus usuários, apresentam falhas sem aviso prévio e não preservam a integridade dos dados.

Pouco se fala a respeito dos custos resultantes dos defeitos ou erros provocados por falha de softwares, tanto para produtores quanto para usuários. O bug do milênio, causado pelos erros que os computadores teriam ao confundir o ano 2000 com o ano 1900, consumiu bilhões de dólares para evitar um colapso mundial. Bancos poderiam perder milhões, clientes veriam o saldo de suas contas sumir de repente, telefones poderiam não funcionar, aviões poderiam ter sua rota desviada, e outros problemas bem mais graves poderiam ocorrer. Este é um exemplo recente e dimensiona o quanto dependemos das máquinas e de seus softwares. Com o uso maciço das tecnologias de informação e comunicação em todos os níveis da atividade humana, os problemas de qualidade de software tendem a adquirir a cada dia maior importância.

2. COMO DEFINIR QUALIDADE DE SOFTWARE?

Para ajudar nessa questão a International Organization for Standardization – ISO² e a International Electrotechnical Commission – IEC³, que são organismos normalizadores com

¹ Software é o conjunto completo ou apenas uma parte dos programas, procedimentos, regras e documentação associada de um sistema [computacional] de processamento de informação (ISO/IEC 2382-1: 1993)

² ISO organização não-governamental, estabelecida em 1947, e que coordena o trabalho de órgãos de 127 países membros para promover a padronização de normas técnicas em âmbito mundial.

³ IEC, fundada em 1906, conta com a participação de mais de 50 países e publica normas internacionais relacionadas com eletricidade, eletrônica e áreas relacionadas.

importância internacionalmente reconhecida no setor de software, se uniram para editar normas internacionais⁴ conjuntas.

A norma internacional ISO/IEC 9126, publicada em 1991 e que na versão brasileira de agosto de 1996 recebeu o número NBR 13596, define qualidade de software como “*A totalidade de características de um produto de software que lhe confere a capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas*”. Necessidades explícitas são as condições e objetivos propostos por aqueles que produzem o software. São portanto fatores relativos à qualidade do processo de desenvolvimento do produto e são percebidos somente pelas pessoas que trabalharam no seu desenvolvimento. As necessidades implícitas são necessidade subjetivas dos usuários (inclusive operadores, destinatários dos resultados do software e os mantenedores do produto), são também chamadas de fatores externos e podem ser percebidas tanto pelos desenvolvedores quanto pelos usuários. As necessidades implícitas são também chamadas de qualidade em uso e devem permitir a usuários atingir metas com efetividade, produtividade, segurança e satisfação em um contexto de uso especificado.

3. QUALIDADE DO SOFTWARE NA VISÃO DO USUÁRIO

Os desenvolvedores de software não podem se esquecer das necessidades implícitas de seus clientes. E o cliente pode ter desejos e necessidades diferentes em relação ao mesmo tipo de produto. E qual o interesse dos usuários de software? Os usuários estão mais interessados no uso do software, no seu desempenho e nos efeitos que o seu uso possa produzir na organização. Eles não valorizam conhecer aspectos internos do software ou como o software foi desenvolvido.

Mesmo sendo possível afirmar que se as qualidades internas foram observadas muito provavelmente as qualidades externas também foram atendidas, o usuário procura resposta para questões como: As funções requeridas estão disponíveis e são executadas eficientemente? Funciona adequadamente em imprevistos, como, por exemplo, efetuar débito em uma conta com saldo insuficiente? O software é seguro, ou seja, evita que pessoas ou sistemas não autorizados tenham acesso aos dados para leitura ou modificação? Permite que pessoas ou sistemas autorizados para acessar os dados não tenham acesso negado a eles? É fácil de integrar com outros sistemas existentes? Aceita trabalhar com arquivos de outros sistemas ou enviar dados para outros sistemas? É capaz de restabelecer seu nível de desempenho e recuperar dados afetados em casos de falha? É fácil de usar ou requer muito treinamento? É fácil transferir o software para

⁴ As normas podem ser: nível internacional: normas como as da ISO e IEC, resultantes da cooperação e acordo entre determinado número de nações com interesses comuns; nível regional: normas estabelecidas por um limitado grupo de países de um mesmo continente para benefício mútuo. Exemplo: MERCOSUL; nível nacional: normas editadas após consenso dos interessados em um país por uma organização nacional de normas que seja reconhecida como autoridade no respectivo país. Exemplos: ABNT (Brasil), ANSI (EUA), JISC (Japão), DIN (Alemanha).

outro ambiente previsto na descrição do produto? O suporte técnico é confiável e atende com a rapidez necessária?

Não há como esquecer que agora é o cliente quem está ao volante, tem poder de barganha e não é mais atraído por vantagens não mensuráveis e o preço, isoladamente, não é mais uma vantagem competitiva. Já foi o tempo em que o sucesso empresarial se devia aos clientes não terem outra opção. Hoje o mercado é mais competitivo, a globalização expandiu o elenco de atores no mercado aumentando a oferta de produtos, e o cliente está mais consciente de seu poder. Essa mudança de postura na ponta do consumo vai exigir melhor qualidade de produtos e processos para atender a esse novo cliente.

Em respeito às características e necessidades desse novo cliente, algumas empresas desenvolvedoras de software já introduziram modificações no desenvolvimento e teste dos produtos. Muitas estão colocando equipes para observar os usuários trabalharem em seu ambiente rotineiro. Outras estão trazendo os usuários para seus laboratórios de teste, visando melhorar a qualidade do produto antes de sua disponibilização para o mercado, pois o impacto da usabilidade fica mais claro quando pessoas sem conhecimentos técnicos especiais e sem treinamento tentam usar o sistema. A Microsoft inaugurou em 1989 o seu primeiro laboratório de usabilidade (*usability lab*), para que produtos ainda não liberados sejam usados por usuários leigos e experts enquanto são observados por engenheiros de usabilidade que registram e analisam o que acontece. As informações coletadas são utilizadas por diversas áreas na empresa e têm permitido avanços significativos na melhoria da usabilidade de seus produtos. A mesma Microsoft, antes de colocar seus softwares nas prateleiras dos revendedores, libera versão preliminar para grupo de usuários cadastrados testá-los em seus próprios computadores e reportar os resultados. Esta prática tem permitido à empresa diminuir custos, ampliar a equipe de teste, gerar conhecimento prévio do produto e propaganda gratuita, além de garantir melhor qualidade e maiores lucros.

4. É POSSÍVEL MEDIR A QUALIDADE DE SOFTWARE?

O principal problema com que se defronta a engenharia de software é a dificuldade de se medir a qualidade de software. A qualidade de um dispositivo mecânico é freqüentemente medida em termos de tempo médio entre suas falhas, que é uma medida da capacidade de o dispositivo suportar desgaste. O software não se desgasta, portanto tal método de medição de qualidade não pode ser aproveitado.

A ISO/IEC 9126 (NBR 13596) fornece um modelo de propósito geral o qual define seis amplas categorias de características de qualidade de software que são, por sua vez, subdivididas em subcaracterísticas:

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	SIGNIFICADO
Funcionalidade O conjunto de funções satisfazem as necessidades explícitas e implícitas para a finalidade a que se destina o produto?	Adequação	Propõe-se a fazer o que é apropriado?
	Acurácia	Gera resultados corretos ou conforme acordados?
	Interoperabilidade	É capaz de interagir com os sistemas especificados?
	Segurança de acesso	Evita acesso não autorizado, acidental ou deliberado a programas e dados?
Confiabilidade O desempenho se mantém ao longo do tempo e em condições estabelecidas?	Conformidade	Está de acordo com normas e convenções previstas em leis e descrições similares?
	Maturidade	Com que frequência apresenta falhas?
	Tolerância a falhas	Ocorrendo falhas como ele reage?
Usabilidade É fácil utilizar o software?	Recuperabilidade	É capaz de recuperar dados após uma falha?
	Inteligibilidade	É fácil entender os conceitos utilizados?
	Apreensibilidade	É fácil aprender a usar?
Eficiência Os recursos e os tempos utilizados são compatíveis com o nível de desempenho requerido para o produto?	Operacionalidade	É fácil de operar e controlar a operação?
	Comportamento em relação ao tempo	Qual é o tempo de resposta e de processamento?
Manutenibilidade Há facilidade para correções, atualizações e alterações?	Comportamento em relação aos recursos	Quanto recurso utiliza?
	Analisabilidade	É fácil encontrar uma falha quando ocorre?
	Modificabilidade	É fácil modificar e remover defeitos?
	Estabilidade	Há grandes riscos de <i>bugs</i> quando se faz alterações?
Portabilidade É possível utilizar o produto em diversas plataformas com pequeno esforço de adaptação?	Testabilidade	É fácil testar quando se faz alterações?
	Adaptabilidade	É fácil adaptar a outros ambientes sem aplicar outras ações ou meios além dos fornecidos para esta finalidade no software considerado?
	Capacidade para ser instalado	É fácil instalar em outros ambientes?
	Capacidade para substituir	É fácil substituir por outro software?
	Conformidade	Está de acordo com padrões ou convenções de portabilidade?

O modelo proposto pela ISO/IEC 9126 (NBR 13596) tem por objetivo servir de referência básica na avaliação de produto de software. Além de ter força de norma internacional, ela cobre os aspectos mais importantes para qualquer produto de software.

A norma ISO/IEC 12119, publicada em 1994, define que cada pacote de software tenha uma descrição do produto e uma documentação do usuário, e estabelece alguns requisitos de qualidade:

- a) Descrição do produto compreensível e completa para ajudar o usuário ou comprador em potencial na avaliação da adequação do produto a sua realidade e fornecer informações comerciais;
- b) Documentação do Usuário de fácil compreensão, permitindo uma visão geral do produto e de todas as suas funções, identificando conhecimento necessário para uso da aplicação;
- c) Identificação do tipo de interface com o usuário: interface gráfica, linha de comando, menu de comandos, janelas, etc.;
- d) Instruções detalhadas sobre como instalar o produto, caso a instalação possa ser conduzida pelo usuário;
- e) Possibilidade de verificar se a instalação foi bem sucedida;
- f) Especificação de valores-limite para quantidade de registros e dados de entrada, como, por exemplo, precisão de casa decimal;
- g) Operação normal, mesmo quando os dados informados estão fora dos limites especificados;
- h) Consistência de vocabulário entre as mensagens e a documentação;
- i) Função de auxílio (help) sensível ao contexto;
- j) Mensagens de erro com informações necessárias para solucionar o problema;
- k) Diferenciação de tipos de mensagem: confirmação, consulta, advertência e erro;
- l) Clareza e padronização nos formatos de telas de entrada, relatórios e outras entradas e saídas;
- m) Capacidade de reverter funções de efeito drástico;
- n) Capacidade de recuperar dados após uma falha de hardware ou software, queda de energia ou erro fatal;
- o) Alertas claros para o usuário das conseqüências de uma determinada confirmação;
- p) Identificação dos arquivos utilizados pelo programa;
- q) Identificação da função do programa que está sendo executada no momento;
- r) Capacidade de interromper um processamento demorado.

Problemas freqüentemente encontrados nos softwares são: descrição do produto incompleta; manual desatualizado ou incompleto; difícil de navegar entre as telas, aprender e compreender; help não sensível ao contexto; funcionalidade prometida não implementada; erros fatais levam a perda de dados. Muitas vezes esses problemas não são solucionados por ser conveniente e lucrativo para a empresa deixar pendências e melhorias para serem implementadas nas próximas versões.

5. ÔNUS DECORRENTES DA NÃO-QUALIDADE

A utilização de software de qualidade garante a segurança das transações, dos negócios, das pessoas envolvidas e mantém alta disponibilidade dos serviços. Produtos e serviços são considerados aceitáveis se apresentarem desempenho dentro de certos limites. Muito se fala

atualmente, e vários estudos confirmam, que os *scanners* instalados em pontos-de-vendas nos supermercados, lojas de departamentos e outros estabelecimentos registram preços incorretos com uma freqüência que varia de 1% a 3%, em virtude de erros na base de dados ou defeitos do *scanner*. Isso significa que somente 97% dos preços estão corretos, o que não impede essas empresas de continuarem operando normalmente. No entanto, na área de software a coisa se complica. Ou o software funciona corretamente ou é requerida uma ação de alteração para acertá-lo. Qual empresa utilizaria um sistema de contabilidade que apresente precisão de 97%? Dos softwares é sempre esperado desempenho sem falhas. Manter a confiabilidade de desempenho em altíssimo nível continua sendo um dos principais desafios da indústria de software.

Falhas são fenômenos aleatórios, impossíveis de prever quando vão ocorrer e ocorrem sempre que um conjunto de causas se acumula. Tais como as falhas, os custos da não-qualidade também não são diretamente controláveis.

Segundo Álvaro Frota (1999) os custos operacionais da função qualidade podem ser classificados em quatro categorias: prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas.

Categorias dos Custos Operacionais da função Qualidade				
	Prevenção prevenir defeitos	Avaliação remover do processo os produtos defeituosos	Custos do que ocorre quando a função Qualidade falha	
			Falhas Internas ocorrem dentro da empresa	Falhas Externas ocorrem após ter sido vendido ao cliente
Custos da Qualidade (total gasto para prevenir falhas/defeitos)	5% a 15%			
Custos da Não-Qualidade (só passam a existir em consequência de falhas)		20 a 25%	65 a 70%	
	São controláveis Investimentos	Não são controláveis Perdas e Prejuízos		

Aqueles destinados a prevenir defeitos que ocorrem durante o processo de fabricação são os verdadeiros custos da qualidade, os demais decorrem da má-qualidade, ou seja, só passaram a existir em consequência de falhas terem ocorrido durante o processo produtivo ou após a venda ao cliente. Os custos de prevenção são considerados investimentos, são controláveis e podem ser programados pela empresa. Já os demais custos não são controláveis, logo podem ocorrer quando a empresa menos espera, são perdas e prejuízos financeiros que também comprometem a imagem da empresa.

Os esforços pela qualidade na indústria automobilística já provaram que a qualidade não tem custo. Ao contrário, os investimentos em qualidade pagam-se em pouco tempo. O aumento de qualidade sempre é acompanhado por aumento de produtividade e redução de custos na forma de menos retrabalho e menor índice de refugo. No caso de software isto pode significar reaproveitamento de códigos de programa, menor prazo de entrega, menor custo de manutenção e maior satisfação do cliente, que vai se refletir em maior participação no mercado.

O Software Engineering Institute - SEI apresentou alguns números relativos a melhorias de desempenho em empresas americanas que investiram em qualidade seguindo os passos do Capability Maturity Model – CMM⁵. O aumento de produtividade foi em média 35% por ano, enquanto o número de *bugs* encontrados em software após a entrega foi reduzido em 39% ao ano. A relação custo/benefício, comparando os investimentos em qualidade com o retorno financeiro em termos de redução de custos via aumento de produtividade e redução de retrabalho e manutenção, ficou em média em 5 para 1, chegando a 9 para 1 em alguns casos, ou seja, para cada dólar investido em qualidade, estas empresas economizaram 5 dólares em média.

Outro ponto a considerar é que o custo da não-qualidade recai sobre fornecedores e usuários. Estes nem sempre computam todos os custos, até por não terem como medir uma parcela deles, como, por exemplo, a quantidade de tempo por ano utilizada pelos usuários tentando fazer o software trabalhar, freqüentemente interrompendo o trabalho de colegas para solicitar ajuda. Outro custo decorre da necessidade dos softwares serem reconfigurados ou reinstalados na ocorrência de falha que eles próprios não conseguem recuperar. Apesar dos custos de suporte serem maiores do que o preço das máquinas, os sistemas continuam sendo desenvolvidos tendo como principal preocupação a funcionalidade e não a usabilidade. Softwares não somente precisam ser úteis para os usuários mas também fáceis de usar.

6. AVALIANDO A QUALIDADE DE SOFTWARE

A avaliação da qualidade de software é feita com um dos seguintes objetivos:

- *para aprimorar o processo de desenvolvimento* e conseqüentemente melhorar a qualidade do produto resultante. Neste caso ela é feita pelas empresas que desenvolvem o software;

⁵ O CMM origina-se de pesquisas e trabalhos do Software Engineering Institute da Carnegie Mellon University com o objetivo de estabelecer um modelo para medição da maturidade de uma organização no processo de desenvolvimento de software. No nível 1, organizações mais imaturas, não há nenhuma metodologia implementada; no nível 5 cada detalhe do processo de desenvolvimento está definido, quantificado e acompanhado e a organização consegue até absorver mudanças no processo sem prejudicar o desenvolvimento.

- *para avaliar a qualidade do produto* visando emitir documento oficial sobre a qualidade de um software e sua conformidade em relação a uma norma ou padrão. Essas avaliações utilizam como referência normas internacionais e são feitas por organismo de certificação;
- *para aquisição de software* objetivando escolher o produto mais adequado dentre um conjunto de softwares selecionados. Este processo é feito por pessoas ou organizações que adquirem software.

Desejando selecionar o software de melhor qualidade e mais adequado às suas necessidades, as organizações podem adotar um, ou a combinação, dos seguintes procedimentos: (i) exigir que as empresas apresentem certificado emitido por organismo oficial de certificação; (ii) avaliar o software *in home* utilizando equipe multidisciplinar com especialistas da área de tecnologia e especialistas da área que se utilizará do software; (iii) contratar empresa para efetuar em seu nome a avaliação dos produtos ofertados segundo os requisitos internacionais de qualidade e demais requisitos do contratante.

6.1 Exigindo apresentação de Certificado oficial

Segundo o INMETRO⁶ *“A certificação de conformidade é um poderoso instrumento para o desenvolvimento industrial e para a proteção do consumidor e consiste, genericamente, em atestar que um produto, serviço, sistema ou pessoal cumpre os requisitos de uma norma, especificação ou regulamento técnico”*.

Muitas empresas brasileiras possuem certificação ISO 9000. Essa certificação, no Brasil conduzida por empresa credenciada pelo INMETRO, é um padrão único mundial e garante para o resto do mundo que a empresa foi avaliada e julgada por um organismo certificador pertencente ao Sistema Brasileiro de Certificação segundo aquela norma.

Em 1990, o governo brasileiro lançou o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP) para modernizar, estimular, articular, orientar e apoiar os esforços da sociedade brasileira na busca de competitividade internacional, e assim promover a melhoria de qualidade e aumento da produtividade dos bens e serviços produzidos no Brasil, de forma a alcançar padrões internacionalmente aceitos de qualidade e produtividade. O resultado da pesquisa “Qualidade no Setor de Software Brasileiro – 1999” efetuada em 446 empresas para medir os resultados das ações do PBQP apresentou 74 empresas com certificação ISO 9001 ou ISO 9002 para o sistema da qualidade, específica ou não, na área de desenvolvimento de software. O resultado da pesquisa

⁶ O INMETRO, Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, é o órgão responsável pelo credenciamento e supervisão de organismos de certificação, organismos de inspeção e laboratórios de ensaios. Aos Organismos de Certificação Credenciados pelo INMETRO compete executar as atividades de certificação.

pode ser obtido na Internet, na página do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, onde também é fornecida a relação de organismos pertencentes ao Sistema Brasileiro de Certificação. Cabe registro o fato da certificação da série ISO 9000 não necessariamente indicar a qualidade dos produtos – o seu propósito é aumentar a confiança de clientes nos sistemas de qualidade de seus fornecedores provendo exigências genéricas contra as quais um cliente pode avaliar a suficiência do sistema de qualidade de um fornecedor.

Tem sido comum, especialmente em órgãos do governo, compradores exigirem dos fabricantes de computadores a certificação ISO 9000. Infelizmente essa boa prática ainda não é muito utilizada nos processos de aquisição de software, mesmo já existindo a norma brasileira NBR ISO 9000-3 para a gestão de qualidade e garantia de qualidade para o processo de desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software.

As principais normas aplicadas à qualidade do produto de software ou à qualidade do processo de software são:

Norma ISO/IEC 9126 (NBR 13596), define as características de qualidade de software que devem estar presentes em todos os produtos (*Funcionalidade, Confiabilidade, Eficiência, Usabilidade, Manutenibilidade e Portabilidade*);

Norma ISO/IEC 12119, estabelece os requisitos de qualidade para pacotes de software e instruções para teste, considerando-se esses requisitos;

Norma ISO/IEC 14598-5, define um processo de avaliação da qualidade de produto de software;

Norma ISO/IEC 12207, define um processo de ciclo de vida de software;

Norma ISO/IEC 9000-3, apresenta diretrizes para a aplicação da ISO 9001, a mais utilizada por organizações que desenvolvem software, ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software;

Modelo CMM/SEI, "*Capability Maturity Model*", desenvolvido nos EUA pelo Software Engineering Institute (SEI). Não é uma norma ISO mas é muito bem aceita no mercado.

Projeto SPICE, "*Software Process Improvement & Capability dEtermination*" cujo objetivo é gerar normas ISO/IEC para a avaliação de processos de software.

6.2 Avaliando o Software *in Home*

Esta é uma boa prática para garantir que o produto atende às necessidades da empresa. A desvantagem é que a empresa não terá como avaliar a qualidade interna do produto, o que

poderia ser remediado caso, adicionalmente, os fornecedores forem requisitados a apresentar certificação oficial do produto.

Desenvolver um processo de avaliação requer tempo, pessoal e recursos. A norma ISO/IEC 14598 define as principais características de um processo de avaliação (repetibilidade, reproducibilidade, imparcialidade e objetividade) e descreve suas etapas:

- *estabelecer os requisitos de avaliação*: analisar os requerimentos para identificar o propósito da avaliação;
- *especificar a avaliação*: define o escopo da avaliação e as medições a que o produto será submetido, e a base para sua elaboração são os requisitos da avaliação e a descrição do produto de software provida pelo fornecedor ou pelo usuário no caso de produtos sob encomenda;
- *design da avaliação e definição do plano de avaliação*: com base na especificação da avaliação deve ser elaborado um plano de avaliação no qual estejam relacionados os componentes do produto de software a serem avaliados e os métodos de avaliação propostos;
- *execução do plano de avaliação*: consiste na inspeção, medição e teste dos produtos e seus componentes de acordo com o plano de avaliação (podem ser utilizadas ferramentas de software para a medição e interpretação dos resultados), as ações executadas pelo avaliador devem ser registradas e os resultados colocados em versão preliminar do relatório da avaliação;
- *conclusão da avaliação*: consiste na revisão do relatório de avaliação e liberação dos dados de avaliação e na devolução do produto avaliado e de seus componentes.

O usuário deverá considerar suas necessidades e os custos envolvidos e elaborar um plano simples e fácil de executar. Não poderá se esquecer de:

- estabelecer seus requisitos de qualidade externa, que podem ser complementados com informações obtidas de usuários de produtos em potencial e seus fornecedores. Ao consultar esses usuários, lembrar de questioná-los sobre sua avaliação do suporte que o fornecedor dá ao produto, facilidade de implementar novas funções, etc. Após coletar essas informações, analisá-las com seu próprio pessoal e selecionar características e subcaracterísticas mais importantes e adequadas às suas necessidades. Este procedimento é recomendado mesmo quando a empresa opta por desenvolver o produto, por si própria ou através de terceiros;

- examinar todas as alternativas existentes em relação aos requisitos antes da aquisição. Permitirá conhecimento mais abrangente do que o mercado oferece e o estabelecimento de relação custo/benefício;
- solicitar demonstração dos produtos potenciais. Permitirá visão mais clara sobre como o produto atende aos requisitos e obter informações diretamente da fonte. Os fornecedores também conhecem bastante os pontos fortes e fracos dos produtos concorrentes e poderão complementar as informações;
- reavaliar seus requisitos. Este é momento de efetuar revisão geral dos requisitos, retirando o que não é importante e colocando métricas e pesos conforme a importância de cada um;
- informar aos fornecedores os requisitos. Permitirá que os fornecedores conheçam suas necessidades e se manifestem sobre o seu atendimento pelo produto que ele tem a oferecer.
- efetuar avaliação dos produtos. Esta etapa não deve ser uma proposta de compra e isso deve ficar claro para os fornecedores. Ela é mais do que a simples demonstração de produtos. Poderá ser solicitado aos fornecedores que instalem seu produto na empresa para que sejam utilizados pelos próprios usuários, que verificarão como o produto atende a cada um dos requisitos. Um resultado prático que pode advir desta etapa é algum fornecedor demonstrar interesse em adaptar o produto para melhor atender alguns requisitos.
- efetuar teste de aceitação do produto que mais atenda as necessidades. Esta é uma etapa importante e deve preceder a contratação ou compra efetiva do produto. Evitará que os custos do contrato comecem a correr sem que o produto esteja totalmente adequado ao trabalho.
- firmar contrato com o fornecedor. Executadas as etapas anteriores o usuário provavelmente estará com um produto de melhor qualidade e muito mais adequado às necessidades de sua empresa, dependendo agora só da formalização do contrato.

6.3 Contratar Empresas para Efetuar a Avaliação

Existem no Brasil algumas empresas que fazem avaliação de software mas que, por não pertencerem ao Sistema Brasileiro de Certificação, não emitem uma marca ou um certificado oficial de conformidade. Mas elas prestam um serviço valioso, para fornecedores e para usuários, com a vantagem de serem mais acessíveis e mais ágeis do que os organismos certificadores. Seus

métodos também seguem as normas internacionais de qualidade e especial atenção é dada à usabilidade do produto.

7. CONCLUSÃO

Os desenvolvedores fazem os softwares mas os clientes são os que vão usá-los. Por isso a necessidade urgente de sistematizar formas de evitar os custos elevadíssimos resultantes dos defeitos de software e dos erros não intencionais dos usuários. E isso só será possível se forem priorizadas e atendidas pelo menos quatro características de qualidade de softwares: usabilidade, confiabilidade, funcionalidade e manutenibilidade. Sendo estes os requisitos essenciais do produto de software, exigidos pelos compradores e atendidos pelos vendedores, veremos resultados positivos para ambas as partes e teremos softwares de melhor qualidade e mais úteis para os fins a que se destinam.

Ainda é elevado o número de empresas brasileiras de software que não adotam técnicas para melhoria da qualidade de seus produtos, mas não há como negar que as empresas que desenvolvem software de qualidade são mais competitivas, o que é muito importante para sua sobrevivência em um mercado cada vez mais globalizado. A abertura de mercados externos para os softwares brasileiros exigirá uma nova postura frente à qualidade, beneficiando o mercado interno que acabará por exigir softwares melhores a menor preço.

É preciso que os esforços em melhoria da qualidade de software tenham seu foco não no produto apenas (fazer software melhor), mas principalmente no processo (fazer melhor o software) e no cliente (fazer software mais fácil de usar).

8. Bibliografia

1. JÚNIOR, José Barreto. *Qualidade de Software*. [on-line] [Acessado em 08 maio de 2000] Disponível na Internet: <<http://www.barreto.com.br/frameset.htm>>
2. FROTA, Álvaro. *O Barato Sai Caro! Como reduzir custos através da qualidade*. São Paulo, Qualitymark, 1999.
3. BROOKSHEAR, J. Glenn. *Ciência da Computação Uma Visão Abrangente*. 5. ed. São Paulo, Bookman, 2000.
4. BEVAN, Nigel. Making Software usable: business gains. *Software in Focus*. [on-line] Issue 11 March 2000. [Acessado em 10 maio de 2000] Disponível na Internet: <<http://www.cse.dcu.ie/swinfocus>>
5. BELLOQUIN, Átila. Qualidade de Software: Um Compromisso da Empresa Inteira. *Infochoose*. [on-line] n. 9, Abril 1999 - Ano I. [Acessado em 10 maio de 2000] Disponível na Internet: <<http://www.choose.com.br/artigos/html/textos/dm0697.htm>>

6. KOSCIANSKI, André, VILLAS-BOAS, André, RÊGO, Claudete M., “et al.”. *Guia para Utilização das Normas sobre Avaliação de Qualidade de Produto de Software – ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598* [on-line] [Acessado em 12 maio de 2000] Disponível na Internet <<http://www.pr.gov.br/abntsoftware/publica.html>>

7. Grupo de Estudos em Qualidade de Software do Instituto do Software do Ceará. *Norma Internacional ISO/IEC 12119*. [on-line] Tradução livre, primeira edição de 06/11/98. [Acessado 20 maio de 2000] Disponível na Internet <<http://www.insoft.softex.br/home/copos/GEQS/index.html>>

8. *ISO/IEC DIS 14598-5 Information Technology Evaluation of software product Part 5: Process for evaluators*. Obtido na Internet em maio/2000 <http://www.cse.dcu.ie/essiscope/sm4/14598-5.html>