



O MÉTODO QFD/SQD EM PROJETOS DISTRIBUÍDOS DE SOFTWARE

GUSTAVO C. L. GERALDINO

Faculdade Integrado de Campo Mourão – Av. Irmãos Pereira, 670 - Cep: 87300-010
Campo Mourão – Paraná – Brasil. E-mail: geraldino@grupointegrado.br

RESUMO

Com a globalização e os avanços tecnológicos, empresas buscam melhores oportunidades, qualidade e redução do custo por meio de projetos distribuídos. Na área de software, o desenvolvimento distribuído é emergente. O gerenciamento de projetos distribuídos de software se tornou uma vertente de mercado e ao gerente, cabe a difícil tarefa de garantir a qualidade. Nos princípios da administração existem inúmeros métodos para o planejamento e controle da qualidade, entre eles o desdobramento da função qualidade. Sua abordagem possibilita "ouvir a voz do cliente", proporcionando precisão na complexa tarefa de análise de requisitos para o desenvolvimento de software. A precisão dos requisitos viabiliza a, garantia da qualidade em projetos de desenvolvimento de software locais ou/e distribuídos.

Palavras-Chave: Projeto Distribuído, Qualidade, Método QFD, Software.

ABSTRACT

Abstract. *With globalization and technological advances, companies seek better opportunities and quality and reducing the cost through projects distributed. In the area of software, distributed development is emerging. The management of distributed software projects has become a part of the market and the manager, it is the difficult task of ensuring quality. Early administration of numerous methods for planning and quality control, including the deployment of quality function. His approach allows "the voice of the customer, providing accuracy in the complex task of analysis of requirements for software development. The accuracy of requirements enables, quality assurance in software development projects for local and / or distributed.*

Key-Words: Distributed Projects, Quality, QFS Method, Software

INTRODUÇÃO

"Hoje, o software de computadores é a tecnologia única mais importante no palco mundial." [PRESSMAN, 2006] Sua capacidade de automatizar processos manuais e resolver problemas rotineiros e complexos, faz com que ele seja aplicado nas mais diversas áreas.

"Ninguém na década de 1950 poderia ter previsto que o software fosse se tornar uma tecnologia indispensável para negócios, ciência e engenharia;"

[PRESSMAN, 2006]

O software assumiu uma grande complexidade e, conseqüentemente, o seu processo de desenvolvimento também. Assim como um automóvel necessita de uma equipe

de engenheiros mecânicos, designers e projetista para sua concepção, o desenvolvimento de um software deixou de ser uma tarefa realizada por um único indivíduo. O software passou a ser considerado um projeto, sendo este, um complexo processo desenvolvido por uma **equipe** ou mais e gerenciado por um indivíduo.

O **Projeto** de software, assim como qualquer projeto de outra área, possui as fases convencionais de um projeto (iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, encerramento). Além disso, o projeto ainda dispõem dos recursos (humanos e materiais), escopo, custo, tamanho, equipe(s) e o gerente. No entanto, o projeto de um software diferencia-se dos demais projetos

especificamente na fase de execução, a qual compreende o desenvolvimento do software.

O **desenvolvimento de software** combina as informações (requisitos) “levantadas” pela equipe com modelos, métodos, padrões, aplicando-as a princípios e utilizando ferramentas para analisar, modelar, projetar e implementar as informações. O resultado deste processo, o software, conclui a etapa de execução do projeto, prosseguindo para próxima etapa do projeto com o gerente.

O **Gerente** de projetos é a pessoa responsável por planejar e executar o projeto. A ele esta incumbida à complexa tarefa de coordenar a equipe em todas as fases do projeto. Na gestão de projetos, o gerente precisa identificar as necessidades e estabelecer os objetivos, administrar o escopo, tempo e custo, buscando alcançar os objetos e a qualidade do projeto.

A **qualidade** de um projeto não é uma questão simples, mais um processo amplo. A qualidade de um produto ou serviço gerado por um projeto inicia-se juntamente com o próprio início do projeto e não como uma fase do mesmo. Um produto ou serviço de qualidade é resultante de um processo de qualidade, sendo mais facilmente alcançado com o uso de métodos de planejamento da qualidade.

O **Desdobramento da função qualidade (QFD)** é um dos métodos de planejamento da qualidade, que tem por base, “ouvir a voz do cliente” (necessidades e desejos) e convertê-la em especificações para o projeto, trabalhando em paralelo com a análise de requisitos (etapa do desenvolvimento de software).

O presente artigo aborda conceitos relacionados à gestão de projetos distribuído de software e à qualidade de software, utilizando o método de desdobramento da função qualidade (QFD/SQD) para garantir a qualidade nos projetos distribuídos de software.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a **seção 2** fornece uma visão geral da **gestão de projetos**. A **seção 3** fornece uma visão geral do **desenvolvimento de software**, focando no **desenvolvimento distribuído**. A **seção 4** fornece uma visão geral do **conceito de qualidade de software**. A **seção 5** apresenta o conceito de **desdobramento da função qualidade (QFD)** e um modelo estendido: **desdobramento da qualidade de software (SQD)** e sua aplicação em projetos de software. A **seção 6** lança uma **conclusão**

para o artigo e **recomendações para trabalhos futuros**.

2. GERÊNCIA DE PROJETOS DISTRIBUÍDOS

Segundo o Moderno Dicionário da Língua Portuguesa Michaelis, projeto é um plano para a realização de um ato; desígnio, intenção; e segundo Bueno (1996), projeto é um plano; intento; empreendimento; esboço; plano geral de edificação .

“Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. [PMBOK, 2004]. Temporário porque todos os projetos já possuem a definição de um início e um fim. O produto pode ser acabado (final) ou componente. O serviço é a capacidade de realizar atividades como suporte à produção. O resultado exclusivo são resultados finais ou documentos, como os de uma pesquisa.

A gerência de projetos não é uma tarefa fácil, ao gerente compete à responsabilidade de coordenar as atividades e equipes (locais ou globalmente distribuídas) para a realização dos objetivos do projeto.

A globalização tem direcionado as organizações a distribuírem geograficamente seus recursos e investimentos, visando obter melhores resultados. Os projetos distribuídos ampliam as possibilidades de se alcançar êxito, mas aumenta a complexidade de seu gerenciamento.

“Gerenciar um projeto inclui: identificação das necessidades; estabelecimento de objetivos claros e alcançáveis; balanceamento das demandas conflitantes de qualidade, escopo, tempo e custo; adaptação das especificações, dos planos e da abordagem às diferentes preocupações e expectativas das diversas partes interessadas.” [PMBOK, 2004]

Para a gerência de projetos, o uso de metodologias é indispensável. O guia PMBOK tornou-se referência de metodologia em projetos, pois padroniza as práticas de gerencia. Segundo o PMBOK, o gerenciamento de projetos é realizado por meio de processos, usando de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas do gerenciamento de projetos que recebem entradas e geram saídas. Esses processos estão definidos em grupos de gerenciamento de projetos, sendo eles: processos de iniciação, planejamento, execução,

monitoramento e controle e por fim, o grupo de processos de encerramento.

Com o intuito de ampliar o alcance das áreas gerenciáveis nos projetos e facilitar a atividade de gerenciamento do gerente, o PMBOK divide o projeto em nove (09) áreas de conhecimento em gerenciamento. Essas áreas, interagem com os cinco (05) grupos de processos de gerenciamento já citados anteriormente. As áreas de conhecimento estão divididas em: gerenciamento de integração do projeto, gerenciamento do escopo do projeto, gerenciamento de tempo do projeto, gerenciamento de custos do projeto, gerenciamento da qualidade do projeto, gerenciamento de recursos humanos do projeto, gerenciamento das comunicações do projeto, gerenciamento de riscos do projeto e gerenciamento de aquisições do projeto, sendo enfatizado o gerenciamento da qualidade do projeto.

“Os processos de gerenciamento da qualidade do projeto incluem todas as atividades da organização executora que determinam as responsabilidades, os objetivos e as políticas de qualidade, de modo que o projeto atenda às necessidades que motivaram sua realização”. [PMBOK, 2004]

Os processos de gerenciamento da qualidade do projeto incluem os seguintes processos: planejamento da qualidade, garantia da qualidade e controle da qualidade. O processo de planejamento da qualidade é o elo entre o método de desdobramento da função qualidade e o projeto,.

3. DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

“Nas últimas duas décadas, a engenharia de software amadureceu. Hoje, ela é reconhecida como uma disciplina legítima que merece uma pesquisa séria, estudo consciente e caloroso debate. Em toda a indústria de software, o “engenheiro de software” substituiu o “programador” como título de função de preferência. Os métodos, procedimentos e ferramentas das engenharias de software têm sido adotados sucessivamente ao longo de um amplo espectro de aplicações industriais. Gerentes e profissionais reconhecem a necessidade de uma abordagem mais disciplinada ao desenvolvimento de software. [PRESSMAN, 2006]

“Uma abordagem de engenharia ao desenvolvimento de software é caracterizada pela aplicação dos princípios científicos, métodos, modelos, padrões e teorias que

possibilitam gerenciar, planejar, modelar, projetar, implementar, medir, analisar, manter e aprimorar um sistema de software.” [PETERS & PEDRYCZ, 2000]

O desenvolvimento de um software deixou de ser uma atividade de um único indivíduo. A complexidade que o software atingiu com sua abrangência de áreas de aplicação inviabiliza o seu desenvolvimento sem uma equipe para planejar, analisar, modelar e implementar.

O desenvolvimento do software passou a possuir um ciclo de vida. Na literatura, podem ser encontrados alguns ciclos de vida. Os mais conhecidos e usados são: modelo *Waterfall* (cascata) e o modelo Espiral.

No desenvolvimento distribuído de software, o modelo cascata, por exemplo, é aplicado. Desenvolvimento local ou distribuído, a diferença está na forma como a estrutura do projeto está organizada. O desenvolvimento distribuído surgiu com uma alternativa de redução de custo, tempo e de ganho de qualidade. Com o mesmo conceito de projetos distribuídos, as empresas responsáveis pelo desenvolvimento distribuído de software utilizam-se de equipes fisicamente distantes (regionais ou mundiais) para o desenvolvimento. Alguns países como Índia, Irlanda, Brasil, China, Rússia, Singapura estão adotando essa prática.

No processo de desenvolvimento, seja distribuído ou local, há a necessidade de uma análise de requisitos. Com ela, a equipe será capaz de identificar as necessidades do cliente e convertê-las em requisitos técnicos. Quando a falha nesse processo, a equipe não consegue “captar” as necessidades do cliente, e o projeto é conduzido por objetivos divergentes aos esperados pelo cliente. Com a falha na análise de requisitos, a qualidade do projeto de software é comprometida. O foco deste artigo não é o processo de desenvolvimento do software em si, mas a aplicação de um método que possibilite um “maior refinamento” na análise de requisitos e garantia na qualidade do software. Esse método é conduzido em paralelos a gerência do projeto.

4. QUALIDADE

Segundo o Moderno Dicionário da Língua Portuguesa Michaelis, qualidade é um atributo, condição natural, propriedade pela qual algo ou alguém se individualiza, distinguindo-se dos demais. Grau de

perfeição, de precisão, de conformidade a um determinado padrão.

“Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente.”
[CAMPOS, 2004]

4.1 Evolução

O desenvolvimento do conceito de qualidade aplicada ao produto ou serviço passou por um processo de mudanças, decorrente da revolução industrial. Segundo GARVIN, o processo evolutivo do conceito de qualidade possui quatro grandes etapas (eras), sendo elas: era da inspeção, era do controle estatístico da qualidade, era da garantia de qualidade e era da gestão estratégica da qualidade.

Tabela 1. Eras da evolução do conceito de qualidade (Garvin, 1992)

ERAS DA QUALIDADE				
Característica Identificadora	Inspeção	Controle Estatístico	Garantia de Qualidade	Gestão Estratégica da Qualidade
Objetivo primário	Detecção	Controle	Coordenação	Impacto estratégico
Visão da qualidade	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido, porém é atacado pro-ativamente	Uma oportunidade competitiva
Ênfase	Uniformidade dos produtos	Uniformidade dos produtos com inspeção reduzida	Toda a cadeia de produção, do projeto ao mercado, contribuição de todos os grupos funcionais	O mercado e as necessidades do consumidor
Métodos	Calibração e Medição	Ferramentas e Técnicas Estatísticas	Programas e Sistemas	Planejamento estratégico, estabelecimento de metas, e mobilizando a organização, com alta gerencia exercendo forte liderança
Papel do profissional da qualidade	Inspeção, Classificação, Contagem	Solução de problemas e Aplicação de Métodos e Estatísticos	Medição e Planejamento da Qualidade	
Quem tem responsabilidade pela qualidade	Departamento de Inspeção	Departamento de Engenharia e Manufatura	Todos os departamentos, embora alta gerência esteja somente envolvida perifericamente no projeto, planejamento e execução das políticas da qualidade	
Orientação e abordagem	Qualidade Inspeccional	Qualidade se controla	Qualidade se constrói	Qualidade se constrói

Na década 1920, Walter Andrew Shewhart, um estatístico norte-americano começou a se questionar sobre a qualidade e a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços. Realizando alguns estudos sobre essa ótica, Shewhart desenvolveu o Controle Estatístico de Processo (CEP) e o Ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Analisar e Agir) ou Ciclo Deming da Qualidade como também é conhecido. O método PDCA é essencial para a gestão da qualidade.

Passado alguns anos, após a Segunda Guerra Mundial, no Japão é necessário um começar um processo de reconstrução. Para essa reconstrução, a União Japonesa de Cientista e Engenheiros (JUSE) convida

William Edwards Deming, um estatístico norte-americano, professor universitário, palestrante e consultor, para ministrar palestras e treinamentos a empresários e industriais japoneses sobre o controle estatístico de processo e a gestão da qualidade. Nesse período, o Japão inicia uma revolução gerencial silenciosa. Essa mudança silenciosa de postura gerencial proporcionou ao Japão o sucesso de que desfruta até hoje como potência mundial.

Em 1980, nos Estados Unidos, as grandes organizações entendem a necessidade da mudança de conceito da qualidade. Buscando novos rumos, iniciam oficialmente os grandes programas de

Qualidade. Deming, inicia sua empreitada começando pela Ford.

Os Estados Unidos buscaram além de Deming outros grandes idealizadores da qualidade como: Joseph Moses Juran (método trilogia de Juran), Philip B. Crosby (conceito defeito zero e os 14 passos para qualidade), Armand V. Feigenbaun (idealizador do conceito TQC), os famosos “Gurus da Qualidade” ou pensadores da Qualidade, que começaram a realizar consultorias e ministrar cursos para os Estados Unidos sobre Qualidade Total ou Liderança pela Qualidade.

4.2 Qualidade de Software

O conceito de qualidade de software surgiu na quarta (4ª) era do movimento da qualidade de GARVIN, quando os avanços tecnológicos da época, possibilitaram a evolução do software, mudando a forma e aumentando a complexidade de seu desenvolvimento.

“A qualidade de software é um item complexo e difícil de ser alcançado. Ela envolve um conjunto de fatores técnicos, ambientais e humanos, que estão presentes em todas as etapas do desenvolvimento de software, desde o início até a conclusão das atividades relacionadas.” [DAVIS, 1994]

“A qualidade de um produto de software é somente tão boa, quanto o processo que o criou.” [DAVIS, 1994]

Já existem alguns padrões e normas para facilitar o alcance da qualidade como a normas ISO 12207 (NBR ISSO 12207) e a norma ISSO 15504.

5. DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)

“A expressão Desdobramento da Função Qualidade é derivada de seis caracteres chineses/japoneses: *hin shitsu* (qualidades, características ou atributos), *ki no* (função) e *tem kai* (desdobramento, desenvolvimento ou difusão).” [EUREKA & RYAN, 2003]

Segundo PERRY, vice-presidente de Qualidade e Confiabilidade da Allied-Signal, Inc., vê o QFD como uma forma sistemática de assegurar que o desenvolvimento de atributos, características e especificações do produto, assim como a seleção e o desenvolvimento de equipamentos, métodos e controles do processo sejam dirigidos para as demandas do cliente ou do mercado.

“O QFD é um método para desenvolver projetos com qualidade, direcionando o atendimento da satisfação dos consumidores, através da tradução de suas necessidades e desejos, em objetivos para o desenvolvimento de novos produtos e/ou melhoria dos atuais, garantindo desta forma a qualidade do projeto como um todo desde a sua fase de idealização até as fases de produção, comercialização e pós-vendas.” [MOURA, 1999]

Segundo AKAO (1990), QFD é a conversão dos requisitos do consumidor em características de qualidade do produto e o desenvolvimento da qualidade de projeto para o produto acabado através de desdobramentos sistemáticos das relações entre os requisitos do consumidor e as características do produto. Esses desdobramentos iniciam-se com cada mecanismo e se estendem para cada componente ou processo. A qualidade global do produto será formada através desta rede de relações.

5.1 Versões existentes do QFD

O **QFD das Quatro Fases**, foi desenvolvido por Macabe e divulgado nos Estados Unidos por Don Clausing (CLAUSING, 1993) e pela American Supplier Institute (ASI).

O **QFD estendido** teve seu desenvolvimento com base no QFD de quatro fases por Don Clausing, que propõe uma aplicação integrada do QFD (QD) ao processo de desenvolvimento de produtos (TQD).

O **QFD das Quatro Ênfases** foi desenvolvido pelos professores Yoji Akao e Shigeru Mizuno, sendo estes, fomentados pela União Japonesa de Ciências e Engenharia (JUSE). Na primeira casa (casa da qualidade), realiza-se o desdobramento dos requisitos do cliente, convertendo-os em especificações do produto. Na próxima casa, estes requisitos do produto são desdobrados em requisitos para os componentes do produto. Em seguida, casa do planejamento dos processos, os requisitos são transformados em requisitos dos parâmetros de processo e estes, são desdobrados nos requisitos dos padrões de operação do processo.

A **Matriz das Matrizes**, desenvolvido por Bob King e amplamente divulgado pela Goal/QPC, é uma extensão da versão das quatro ênfases (KING, 1989).

5.1.1 QFD das Quatro Ênfases - A Casa da Qualidade

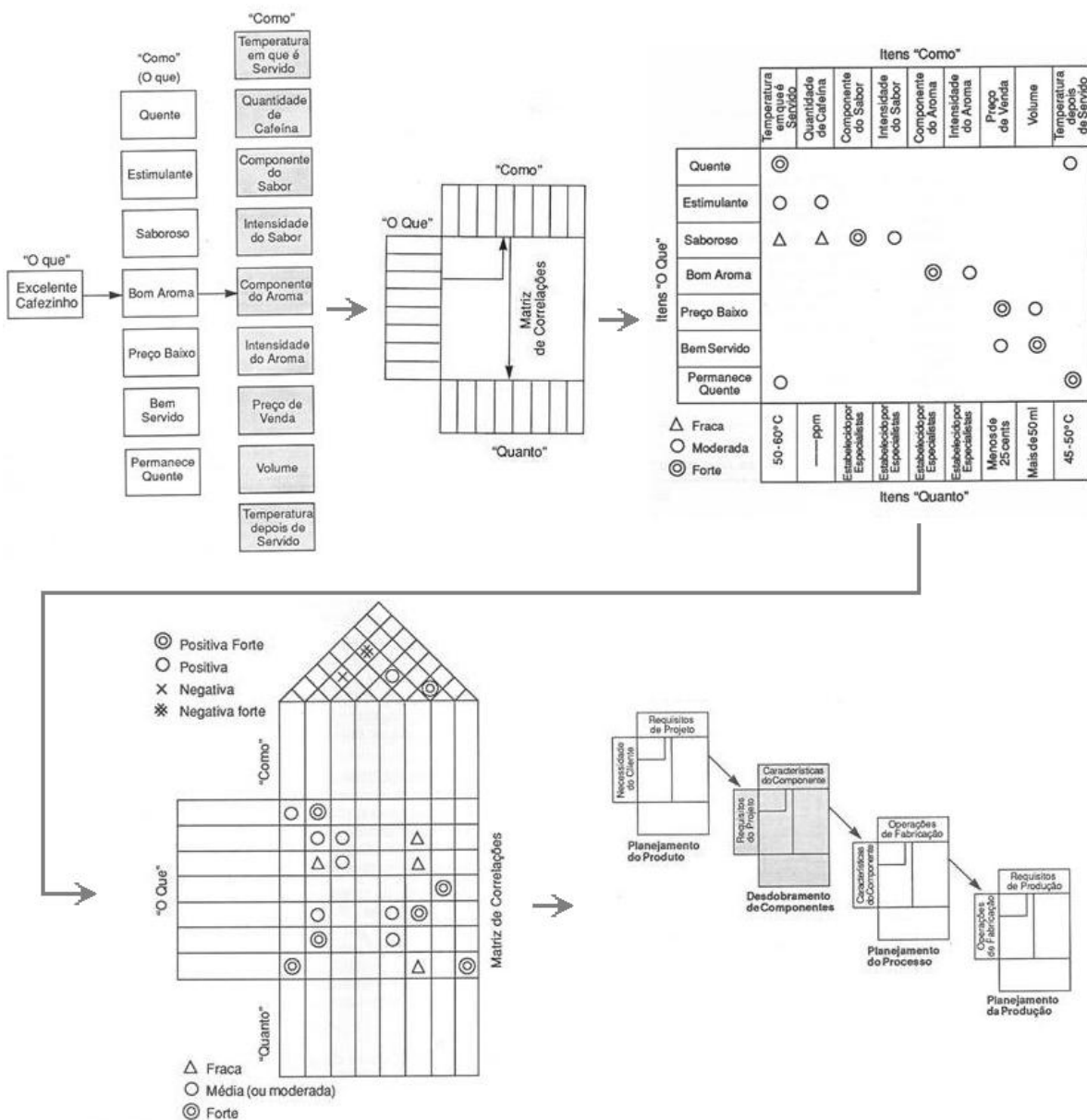
Segundo EUREKA & RYAN, a “Casa da Qualidade” é primeira casa do QFD e serve de base para suas fases seguintes. A informação fornecida nessa fase inicial do QFD é usada para identificar os requisitos específicos de projeto, que devem ser atingidos de modo a satisfazer as necessidades do cliente. A segunda casa (fase de desdobramento de componentes) utiliza algumas técnicas de apoio, tais como análise de valor/engenharia de valor (AV/EV), análise de árvore de falhas (AAF), análise de árvores de falhas reversa (AAFR), análise de modo e efeito de falhas (FMEA), entre outras. Essa fase culmina com

a identificação das características dos componentes que sejam mais críticos para a execução dos requisitos do projeto. A terceira casa (fase de planejamento do processo) representa a transição do projeto para operações de fabricação. Durante essa fase, utiliza-se a FMEA, de modo a verificar e rever a informação dos gráficos anteriores.

Por fim, a quarta casa (fase de planejamento da produção), que transfere as informações geradas nas

fases subseqüentes para o chão de fábrica. Uma série de gráficos e tabelas são usadas para dar cumprimento a esta etapa.

Figure 1. Resumo do método QDF - Casa da Qualidade (Revelle, 1997).



5.2 Aplicação do QFD

O método QFD pode ser aplicado no planejamento da qualidade (em projetos, pode perfeitamente adequar-se a área de conhecimento: gerenciamento da qualidade do projeto, do guia PMBOK), no desenvolvimento de produtos ou serviços, para avaliação de custos, entre outras aplicações.

A aplicação mais comum é na gestão de qualidade do desenvolvimento de produtos ou serviços, sendo este, o foco deste artigo.

Na literatura, existem diversos relatos de aplicação desse método, como no livro do professor Lin Chih Cheng, que relata a aplicação do método na indústria de alimentos, de materiais, autopeças, automotiva e na de software. A abrangência nas aplicações nesses casos apresentados por Cheng são: definição de características dos produtos, processos de desenvolvimento (fabricação de produtos), melhoria do processo de desenvolvimento, definição de requisitos (usabilidade entre outros), melhoria de atendimento a clientes (serviços de atendimento mais focados), entre outras.

Por enquanto temos somente dois casos de aplicação em ambientes acadêmicos ou voltadas para o ensino de QFD, ou seja, aplicações didáticas.

5.2.1 Recomendações de Cheng para a aplicação do QFD

Segundo Cheng, primeiramente o utilizador (quem pretende utilizar o método) precisa conhecer a abrangência do método por completo e definir qual será sua aplicação em seu contexto (contexto, situação ao qual se pretende aplicar o método).

No caso do contexto ser ou estiver relacionado com a fase de pré-desenvolvimento – situação em que o planejamento estratégico da empresa é desdobrado em uma gama de projetos de desenvolvimento (portfólio de projetos) e com grande integração entre as áreas de engenharia (produção), marketing e diretoria (alta gerencia), Cheng recomenda somente a aplicação da casa da qualidade.

Entretanto, no caso de produto ou serviço possuir um foco extremamente inovador, as informações aplicadas a essa matriz precisam ser aprimoradas durante a fase de projeto informacional (etapa que corresponde ao levantamento das informações relativas aos problemas existentes junto ao usuário) e conceitual. Esse procedimento é

realizado após a aprovação do desenvolvimento do produto ou serviço e o levantamento de informações de mercado, focadas para o mesmo.

Se o contexto em questão tiver relação com a fase de desenvolvimento do projeto (durante sua execução), é preciso construir um modelo conceitual que englobe as atividades e níveis de detalhamento relevantes. Quanto maior a abrangência nas dimensões que se deseja desdobrar, mais refinado (detalhado) deve ser o modelo conceitual.

Cheng ressalta que é preciso tomar cuidado com o início (caso seja pequeno). Utilizar apenas uma matriz de começo e com o amadurecimento da equipe envolvida, aprofundar o foco e aplicar outras matrizes.

Outra recomendação de Cheng é que o utilizador precisa focar nos elementos e parâmetros críticos do produto ou serviço para que não haja um aumento desnecessário do tamanho das tabelas (levantamento das informações) e das matrizes (verificação das relações existentes nas informações levantadas). A falta do cuidado nesse aspecto faz com que o método fique excessivamente grande (tabelas) e complexo (matrizes). Essa é a maior causa do fracasso na aplicação do QFD, presente em muitos relatos.

Essas são as principais recomendações de Cheng para a aplicação do QFD. Existem outras mais específicas, mas não serão abordadas nesse artigo.

5.2.2 Aplicação do QFD para software (SQD)

Segundo REVELLE, MORAN & COX, o desdobramento da qualidade de software (SQD) pretende implantar a “Voz do Cliente” em todo o processo de engenharia de software, para que todos os envolvidos no processo, “ouçam a voz do usuário”.

Muitos dos problemas de engenharia de software, na prática, ocorrem por causa da dificuldade de definir os requisitos durante a fase de análise de um projeto.

A base da aplicação do desdobramento da qualidade de software é a utilização de uma infinidade de formas de analisar, em detalhe, a interação das várias dimensões, tais como função, custo, necessidades dos clientes, facilidade estrutura, e assim por diante.

O desdobramento da qualidade pode ser aplicado a diversos níveis de especificação, desde o uso de apenas quatro (04) matrizes básicas (Clausing, 1988) para 30 matrizes (King, 1987b) até para mais de 150 matrizes (Akao, 1988b).

A aplicação do QFD para o hardware começa com os requisitos do cliente. Já para a aplicação no software, as demandas do usuário são os requisitos do usuário e de outros stakeholders do projeto. Os usuários devem primeiro identificar suas exigências e priorizá-las, antes de iniciar de aplicar na matriz.

O SQD está dividido em quatro (04) etapas, sendo elas: Usuário / Requisitos do usuário, Requisitos do usuário / Requisitos Técnicos, Requisitos Técnicos / Processos / Entidades e Processos / Entidades e Processos /Entidades.

A primeira etapa (Usuário / Requisitos do usuário) compreende a identificação dos

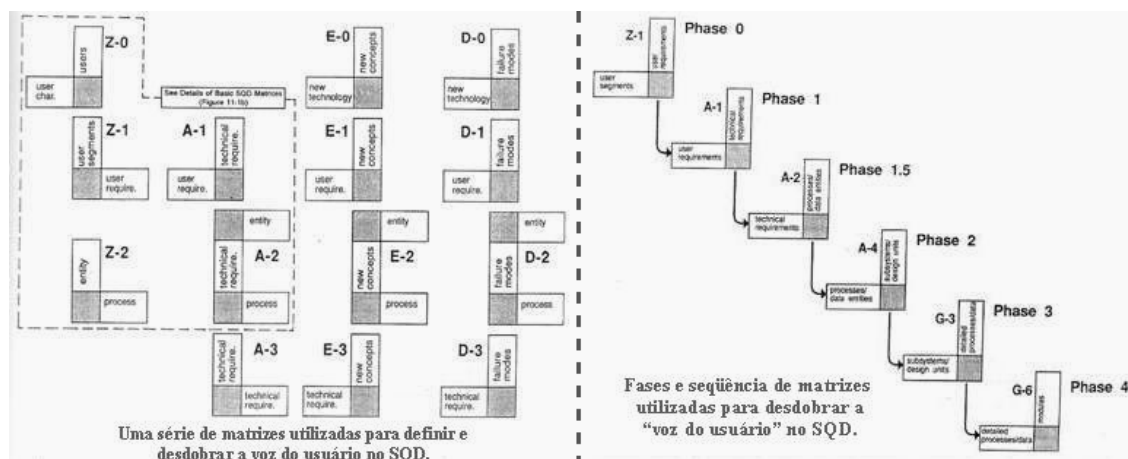
usuários, a determinação dos requisitos dos usuários, a priorização dos requisitos dos usuários e o ajuste dos requisitos dos usuários.

Após essa etapa, inicia-se a segunda etapa (Requisitos do usuário / Requisitos Técnicos) que determina os requisitos técnicos, ajusta os requisitos dos usuários, prioriza os requisitos técnicos.

Na terceira etapa (Requisitos Técnicos / Processos / Entidades), determinam-se as entidades e determinam-se os processos.

Por fim, na ultima etapa (Processos / Entidades), é realizada a análise dos processos e das entidades. O modelo de processo representado no diagrama de fluxo de dados e o modelo de dados (entidades), representado em um diagrama Entidade/Relacionamento devem ser coerentes entre si.

Figure 2. Detalhes básicos das matrizes do SQD e suas fases (Revelle, 1997).

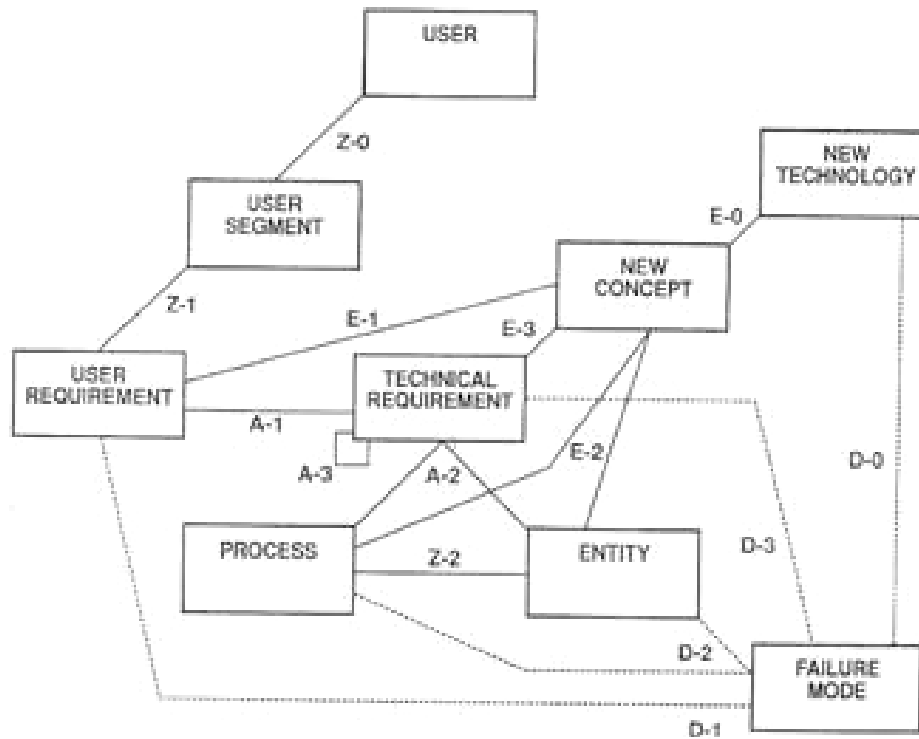


"O SQD é uma abordagem de desenvolvimento de software centrada no usuário. As ferramentas e técnicas de engenharia de software e gerenciamento de projeto são a base da SQD. O Software só

pode ser tão bom quanto o processo que o produziu." [ZULTNER, 1988]

O SQD é uma maneira de aumentar diretamente a qualidade no processo de engenharia de software.

Figure 3. Diagrama E/R - definição de requisitos de dados (Revelle, 1997).



5.3 Relato de casos: aplicação do método QFD

Caso 1 – Toyota Auto Body Company

Toyota Auto Body Company, no Japão, relatou uma redução acumulada de 61% dos custos relacionados com a introdução de quatro diferentes modelos de Van durante um período de sete anos. Este mesmo período de desenvolvimento dos produtos foi reduzido em um terço.

Caso 2 - Chrysler Corporation

Em janeiro de 1994, a imprensa escrita divulgou com grande novidade o lançamento do automóvel modelo Néon pela Chrysler, com o preço na faixa de US\$ 10.000,00, para exterminar os carros japoneses. Segundo a notícia, veiculada nos jornais, a Chrysler (na época chamada Lee Iacocca) desenvolveu uma pesquisa completa sobre a Honda entre 87 e 88. O resultado desta pesquisa foi aproveitado para rever o sistema convencional de desenvolvimento de novos modelos, no qual as áreas de produção, vendas e pesquisa e desenvolvimento agiam separadamente. Em

função desta modificação, os representantes dessas três áreas formaram um grupo e começaram a trabalhar no mesmo edifício. Como consequência, foi possível reduzir consideravelmente o tempo de desenvolvimento, resultando no lançamento do Néon em 31 meses.

Caso 3 - LG

A LG iniciou a implementação do QFD em 1995 e desenvolveu seis novos modelos de refrigeradores “Rokkakusui” de médio porte com capacidade entre 400 e 500 litros. Na Eletrônica LG, elaborou-se a tabela de desdobramento das Qualidades exigidas e com o uso das informações primitivas coletadas junto aos clientes, efetuou-se a suposição das cenas de utilização do produto na “folha de conversão dos dados primitivos” para construção da matriz da qualidade. Através da matriz da qualidade, foi possível identificar com precisão a necessidade dos clientes sul-coreanos quanto ao “desejo de se tomar água gelada e saborosa a qualquer momento”. Como resultado, a Eletrônica LG conseguiu desenvolver uma geladeira dotada de função de “poder retirar a água gelada e

saudável, água esta com uma estrutura de seis moléculas, sem a necessidade de abrir a geladeira”. Os novos modelos desenvolvidos tornaram-se produtos de sucesso da Eletrônica LG, resultando em poder caminhar para a consolidação da posição máxima no mercado ao alcançar uma fatia de mais de 30%. Este mercado de geladeira era dividido entre LG, Sansai e Daewoo, cada uma com cerca de 25%.

5.4 Análise da utilização do método QFD (Vantagens/Desvantagens)

Na utilização do QFD, são apontados benefícios tangíveis e benefícios intangíveis. Alguns dos benefícios tangíveis que poderão ser esperados são: menor custo com designs; eliminação de posteriores mudanças de engenharia; identificação inicial de áreas de alto risco; redução significativa no tempo de desenvolvimento; maior eficácia na alocação dos recursos.

O método também proporciona alguns benefícios intangíveis: aumento da satisfação dos clientes; facilidade do trabalho das equipes multidisciplinares; fornecimento de uma base para a melhoria do planejamento; estabelecimento de documentação (as memórias das decisões da equipe); transferência dos conhecimentos de engenharia (storehouse); incentivo a transferência do conhecimento dos membros da equipe para outros projetos.

Já para o SQD os benefícios alcançados incluem: aumento da atenção para as perspectivas dos clientes; melhora da comunicação entre os departamentos e com os usuários do sistema; fundamento para justificar as decisões; quantificação qualitativa dos requisitos do cliente; definição mais rápida das características; capacidade de adaptação às várias metodologias do ciclo de desenvolvimento de software; geração de uma documentação completa e consistente.

Em contrapartida, a desvantagem apresentadas em relação à aplicação do método QFD, quanto para sua aplicação em software (SQD) é o elevado tamanho que as matrizes podem atingir. Outra desvantagem da aplicação do método é que sem uma política de gerenciamento bem estruturada por parte da empresa, fica difícil sua implementação. Mesmo que ocorra a aplicação do método com políticas pouco estruturadas, é grande a possibilidade do fracasso em alcançar seu(s) objetivo(s).

6. Conclusão

O desenvolvimento de um software como visto no decorrer deste artigo, tornou-se um a tarefa complexa e executada por uma ou mais equipes. A globalização veio a contribuir para aumentar a complexidade deste processo, mas também proporcionou benefícios como a redução de tempo e custo de desenvolvimento. Neste cenário, a garantia da qualidade em processos e serviços não é uma tarefa fácil. A qualidade é um processo e não uma fase. Garantir a qualidade em software e/ou em projetos é buscar uma melhoria em todo o processo. De fato, em projetos de desenvolvimento de software, a análise de requisitos é a fase que define basicamente as dimensões do software. O êxito nessa fase acarretará em uma maior possibilidade de cumprir os objetivos e atender as expectativas do cliente.

O método QFD (ou estendendo para SDQ, mais apropriado para estes projetos) demonstrou eficácia no “refinamento” dos requisitos. Sua proposta proporcionou “ouvir a voz do cliente” e se aproximar das necessidades do cliente e satisfazê-las.

Uma pesquisa mais aprofundada mostra a necessidade de expandir a visão sobre a metodologia QFD e sua aplicação, além de também fazer-se necessária a especificação de um esquema adequado de aplicação do método QFD, que tem mostrado-se um método eficaz para o planejamento da qualidade. A SQD mostrou-se o método mais adequado para projetos de desenvolvimento de software. Também um método eficaz para o planejamento da qualidade, mas necessita de uma maior difusão na literatura.

Acredita-se que o QFD ou mais especificamente o SQD servem como uma forma redução de falhas em projetos de software, insatisfação por parte dos usuários e dos outros stakeholders do projeto. O método proporciona a elevação do nível da análise de requisitos, conseqüentemente, contribui para a garantia da qualidade. Contudo, ainda é um método um pouco complexo de ser utilizado. Há a necessidade de melhorar seu desenvolvimento ou repensar em uma nova forma de estendê-lo, já que as matrizes (principalmente no QFD) crescem exponencialmente de acordo com o contexto do projeto no qual é aplicado.

REFERÊNCIAS

- AKAO, Y (1997) **Desdobramentos das diretrizes para o sucesso do TQM**, Porto Alegre: Artes Médicas.
- BUENO, F. S. (1996), **Mini dicionário da língua portuguesa**, São Paulo: FTD.
- CAMPOS, V.F. (2004), **TQC Controle de Qualidade Total: no estilo japonês**, Belo Horizonte: INDG Tecs.
- CHENG, L. C. (1995), **QFD – Planejamento da Qualidade**, Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni.
- DEMING, W. E. (2003) **Saia da Crise, as 14 lições definidas para controle de qualidade de W. Edwards Deming**, São Paulo: Futura.
- DEMING, W. E. (1990), **Qualidade: A revolução da Administração**, Rio de Janeiro: Marques Saraiva.
- EUREKA, W.E. & RYAN, N. E. (2003), **QFD Perspectivas Gerenciais do Desdobramento da Função Qualidade**, Rio de Janeiro: QualityMark.
- GARVIN, D. A. (1992), **Gerenciando a qualidade: A visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark,
- HAAG, S., (1996), **Quality Function Deployment Usage in Software Development**, *Communications of the ACM* 39, No 1, pgs 41-4, January.
- MICHAELIS, (1998), **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**, São Paulo: Companhia Melhoramentos.
- REVELLE, J.B, MORAN, J.W. & COX, C. A, (1997), **The QFD handbook**, New York: Jonh Wiley & Sons.



*Recebido: 29/01/2009
Aceito: 15/12/2009*