BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DA MATRIZ *QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT)* NO PROJETO INFORMACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO: UMA SIMULAÇÃO DE APLICAÇÃO EM PUXADORES DA LINHA BRANCA

BENEFITS OF IMPLEMENTING *QFD* MATRIX (*QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*) IN THE PROJECT INFORMATIONAL PRODUCT DEVELOPMENT: A SIMULATION APPLICATION HANDLES THE WHITE LINE

Fernando Soares da Rocha Júnior[1]

RESUMO
O objetivo desse artigo é analisar os benefícios trazidos pela aplicação da matriz QFD (Quality Function Deployment) no âmbito do projeto informacional para a avaliação de viabilidade da criação de um novo par de puxadores de geladeira (puxador freezer e refrigerador). Trata-se de uma simulação prática e ilustrativa dentro do projeto informacional, na qual se dará através de uma aplicação da matriz QFD para a verificação dos principais requisitos do cliente, requisitos do produto e especificações meta desse processo.
PALAVRAS-CHAVE: Benefícios; Quality Function Deployment; Puxadores; Especificações Meta.

ABSTRACT
The objective of this paper is to analyze the benefits brought by applying the matrix QFD (Quality Function Deployment) under the project for the evaluation of informational feasibility of creating a new pair of refrigerator handles (handle freezer and refrigerator). This is a practical simulation, and project into the informational illustrative, which will be through the application of a matrix QFD for verification of the main requirements of the customer requirements and specifications of the product of the process target
KEYWORDS: Benefits; Quality Function Deployment; Handles; Target Specifications.

1 – INTRODUÇÃO

Devido à alta competitividade no mercado de bens de consumo, as empresas cada vez mais diversificam atividades e buscam novas alternativas para seus processos internos relacionados ao projeto de produto. A velocidade no lançamento de novos produtos juntamente com a competência de fazer produtos

[1] Mestrando em Engenharia de Produção pela Sociedade Educacional de Santa Catarina e graduado em Administração com Habilitação em Comércio Exterior pelo Instituto de Ensino Superior FAVI. Professor da Sociedade Educacional de Santa Catarina e da Faculdade Cenecista de Joinville. Currículo: http://lattes.cnpq.br/5909502842991975.

diferenciados em vários aspectos são fatores que tornam as organizações terrenos férteis para modificações de procedimentos e melhoramentos necessários para o desenvolvimento de projetos de maneira mais eficiente e eficaz. No universo de desenvolvimento de produto, mais especificamente na fase do projeto informacional, a qual possibilita a uma análise minuciosa das informações e desejos oriundos dos clientes (requisitos do cliente) e posterior transformação em variáveis mais técnicas (requisitos do produto), a identificação dos valores e desejos dos clientes deve ser exaurida de maneira correta, para assim, desenvolver o melhor produto possível para atender as expectativas abstratas dos consumidores e consequentemente, atingir as metas de vendas das empresas. Nesse sentido, a matriz *QFD* atua como uma ferramenta de triagem objetiva e eficiente para as devidas adaptações dos desejos dos consumidores em requisitos do produto para posteriormente resultar em especificações meta (dados mensuráveis), sempre objetivando a adequação do produto às expectativas ou desejos dos clientes. A seção dois do artigo será disponibilizada para abordagens teóricas sobre projeto informacional e sobre *Quality Function Deployment.* A terceira seção do trabalho será destinada a aplicação da matriz *QFD* através de uma aplicação da matriz numa simulação do desenvolvimento informacional de puxadores de geladeira (puxador freezer e puxador refrigerador). Para finalizar, na quarta seção, serão salientadas as considerações finais do artigo com suas devidas observações e análises conclusivas referentes ao tema abordado.

2 – PROJETO INFORMACIONAL E *QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT)*

O projeto informacional de produto é uma fase dentro da gestão de desenvolvimento de produtos de fundamental importância para a eficiente continuidade do projeto de produto. Essa fase vem logo depois do planejamento inicial do projeto através da macrofase de pré-projeto, a qual trata e analisa a viabilidade técnica e econômica do projeto. A figura abaixo demonstra o final da macrofase de planejamento ou pré-projeto e o início da macrofase de desenvolvimento a qual está inserido o projeto informacional:

Figura 1 – Processo de desenvolvimento de produto (Rozenfeld, 2006).

De acordo com Rozenfeld (2006), o objetivo da fase de projeto informacional é, a partir das informações levantadas no planejamento e em outras fontes, desenvolver um conjunto de informações, o mais completo possível, chamado de especificações meta do produto. Essas especificações, além de orientar a geração de soluções, fornecem a base sobre a qual serão montados os critérios de avaliação e de tomada de decisão utilizados nas etapas posteriores do processo de desenvolvimento. Deve-se salientar que verificar ou definir o problema de maneira coerente evitará transtornos futuros, ou seja, se o problema não for bem definido se encontrarão soluções para outros problemas e não para aquele que se deseja encontrar conforme planejado. A definição ineficiente do problema resultará em perdas de boa parte dos recursos gastos no projeto até então. Conforme Ribeiro (2002), a pesquisa de mercado é de fundamental importância para mensurar os desejos e vontades dos clientes, a figura abaixo demonstra as principais etapas das coletas de dados do mercado alvo:

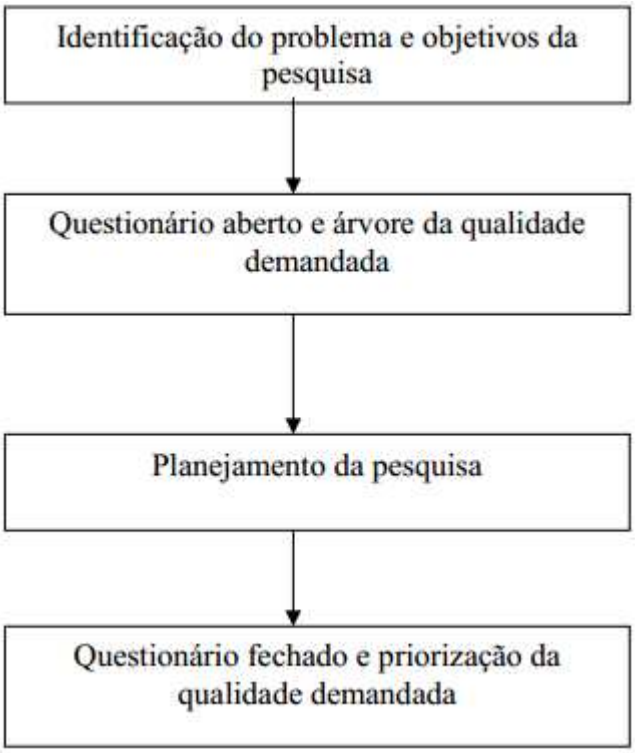

Figura 2 – Visão geral da pesquisa. Fonte: Ribeiro (2002).

Com o problema devidamente definido, a atividade seguinte é mapear o ciclo de vida do produto, para cada fase desse ciclo, os clientes (pessoas ou organizações) devem estar envolvidos no processo. Dessa forma, através do conhecimento do problema e do envolvimento dos clientes, parte-se para a identificação da "voz dos clientes", ou seja, de suas necessidades e expectativas que depois de tratadas são transformadas em requisitos dos clientes através da linguagem subjetiva do consumidor (ROZENFELD, 2006).

O fluxograma abaixo representa de maneira simples o objetivo do projeto informacional de produto:

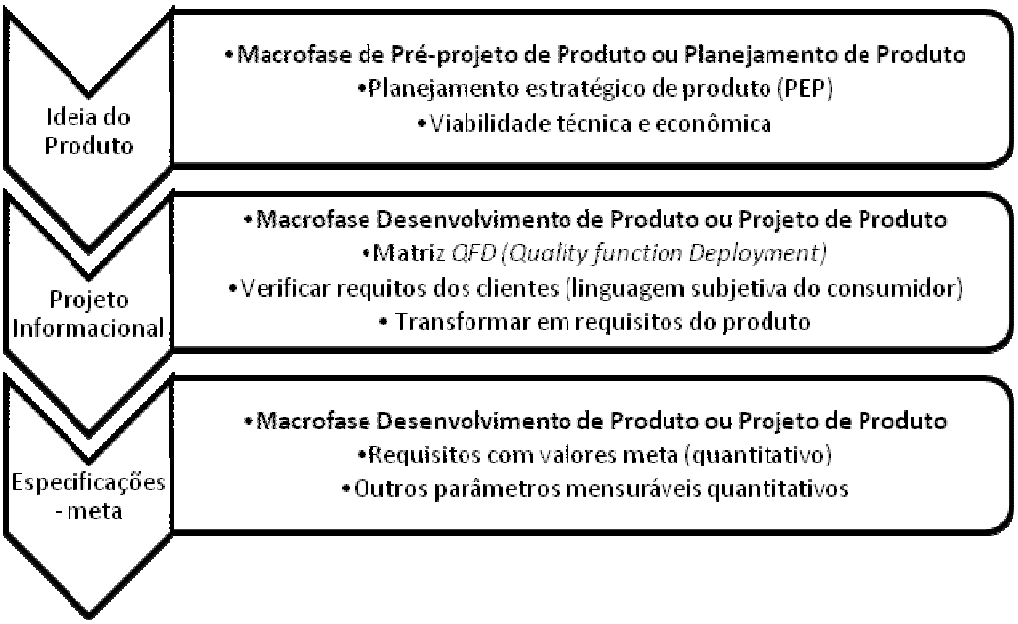

Figura 3 – Fluxo de informações e processos dentro do projeto informacional. Fonte: autor.

Segundo Ogliari (1999), a fase do projeto informacional trata-se do levantamento das informações do mercado, caracterizadas pelos interesses ou manifestações de pessoas que direta ou indiretamente relacionam-se com o produto, transformando em especificações do projeto, que caracterizam os problemas técnicos e as restrições a serem resolvidas.

Ainda segundo Rozenfeld (2006), os principais conceitos na fase do projeto informacional podem ser identificados conforme abaixo:

_ Escopo do produto: trata-se da primeira descrição do produto, contendo uma primeira versão de requisitos do produto;

_ Ciclo de Vida do Produto: descrição gráfica da história do produto, descrevendo os estágios pelos quais o produto passa. Caracteriza-se por sequências e hierarquias;

_ Necessidades dos Clientes: dados originais dos desejos dos clientes que podem ser redundantes e expressar características dos produtos;

_ Requisitos dos Clientes: necessidades dos clientes organizadas, categorizadas e estruturadas;

_ Requisitos dos Produtos: características que o produto deve atender com os valores-meta, desdobrando a partir dos requisitos dos clientes;

_ Especificações-Meta: Conjunto de objetivos a que o produto deve atender (requisitos do produto quantificado - valor meta) e informações adicionais qualitativas;

_ Informações Adicionais Qualitativas: Informações complementares oriundas de outras fontes (ajudam a formar as especificações meta).

A figura 4, logo abaixo, demonstra a relação entre os principais conceitos relacionados ao projeto informacional do produto:

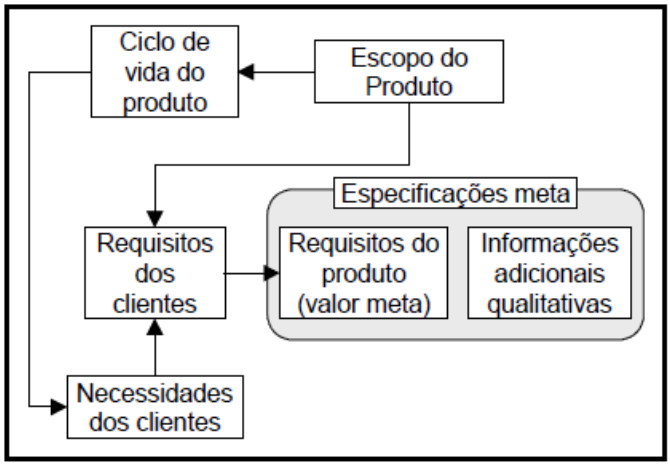

Figura 4 – Conceitos ou termos no Projeto informacional – PI. Rozenfeld (2006)

2.1 – *QFD: Quality Function Deployment*

No contexto de desenvolvimento de produtos, a matriz *QFD - Quality Function Deployment* é uma ferramenta muito difundida a qual traduz as necessidades dos clientes e transforma essas necessidades em requisitos do produto. O *QFD* é uma metodologia que transmite, mensura e traduz as necessidades dos clientes. É um método de desdobramento que possibilita dentro de sua estrutura gráfica montar partições que agregarão informações detalhadas e específicas a respeito do produto pesquisado. Conforme Cheng (1995), o *QFD* tem como objetivo gerenciar o processo de desenvolvimento de modo a manter o foco sempre voltado para o atendimento das necessidades dos clientes. Esse gerenciamento é feito através da identificação e desdobramento das variáveis que

compõem o desenvolvimento do produto, através de tabelas, matrizes e procedimentos de extração, relação e conversão.

Com a matriz *QFD*, pode-se calcular a viabilidade de criação ou de substituição de um produto da empresa, analisa-se assim o ciclo de vida de um produto que contemplam as fases de existência do produto tais como: crescimento, maturidade e declínio. Desse modo, podem-se atingir todas as expectativas do público-alvo (consumidor) de acordo com as tendências de mercado e necessidades dos clientes. O método ou matriz foi criado nos anos 70 no Japão e ganhou o mundo no início dos anos 1990. Segundo (OHFUJI et al., 1997), o QFD é uma metodologia que identifica as exigências do cliente, para desenvolver produtos e serviços que atendam estas exigências. É percebido nas organizações, várias vantagens e benefícios que são provenientes da implantação do *QFD* (MIGUEL, 2001): redução e problemas no lançamento de novos produtos, prevenção de problemas a priori através da identificação das dificuldades de projeto e manufatura, quantificação dos requisitos dos clientes e maior satisfaçam deles, redução do ciclo de desenvolvimento do produto, aumento da comunicação entre departamentos e áreas funcionais da organização, redução dos custos no início de produção de novos produtos.

As atividades principais na fase do projeto informacional são obtidas e identificadas através da aplicação das informações dentro da matriz do *QFD*. Essas atividades principais contemplam: 1) identificar os requisitos dos clientes do produto; 2) definir os requisitos dos produtos e 3) definir especificações meta do produto. Inserindo essas atividades principais dentro da casa da qualidade *(house of quatity),* as informações são distribuídas conforme figura 5 na sequência:

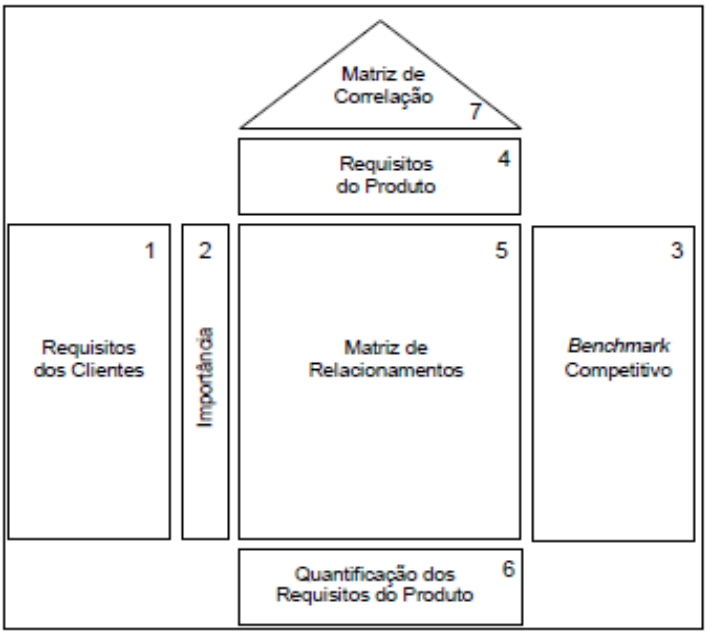

Figura 5 – *House of Quality:* Matriz da Casa da Qualidade do *QFD*. Rozenfeld (2006).

De acordo com a casa da qualidade do *QFD* acima Rozenfeld (2006), pode-se identificar os principais pontos a serem levados em consideração dentro da fase do projeto organizacional.

No campo um da figura são avaliados os requisitos abstratos ou subjetivos dos clientes (desejos), no campo dois são separados os requisitos de maneira coerente, identificando o grau de importância de cada um, no campo três da casa da qualidade são identificados os produtos dos concorrentes e comparados com produtos atuais da empresa *(benchmarking)*, no campo quatro da matriz são visualizados os requisitos do produto, os quais são oriundos dos requisitos dos clientes, o campo cinco trata da correlação entre os requisitos dos clientes e os requisitos do produto. O campo seis da matriz refere-se à quantificação dos requisitos verificando a intensidade e importância de cada um, e por fim, no campo sete salienta-se o telhado da casa da qualidade, no qual são vislumbrados como interações entre os requisitos do produto. O objetivo da casa da qualidade é a sumarização dos dados para que o processo de tomada de decisões seja mais assertiva ou que tenha um nível razoável de confiabilidade para direcionar o projeto com mais clareza para o caminho certo. (ROZENFELD, 2006).

3 – SIMULAÇÃO DE APLICAÇÃO DA MATRIZ QFD

A simulação deste trabalho será feita através de requisitos de clientes da linha branca, haja vista que os produtos serão componentes definidos como puxadores para abrir e fechar as portas de uma geladeira duas portas.

Nesse caso hipotético, os requisitos ou desejo dos clientes são de puxadores com *design* arrojado (estética atraente), material resistente e de fácil colocação das mãos para abrir as portas do refrigerador, entre outros requisitos mencionados na figura 6. Os requisitos dos clientes salientados anteriormente serão lançados na matriz *QFD* para posterior identificação dos requisitos dos produtos conforme abaixo:

RC: Requisitos do Cliente		RP: Requisitos do Produto	Resistência dos puxadores a utilização	Resistência a temperatura	Resistência a produtos pesados	Resistência a batida de porta	Durabilidade dos puxadores	Ruído ao abrir e fechar a porta	*Design* inovador e resistente ao uso
	Funcionalidade	Fácil colocação das mãos	△ 1					○ 3	○ 3
		Puxadores resistentes	◉ 9	◉ 9	○ 3	◉ 9	◉ 9	△ 1	○ 3
		Não faça barulhos	○ 3	○ 3	◉ 9	△ 1	△ 1	○ 3	○ 3
	Resistência	Não degrade com o tempo	◉ 9	◉ 9		○ 3	◉ 9	○ 3	○ 3
		Não desgaste com o manuseio	◉ 9	◉ 9	◉ 9	◉ 9	◉ 9	○ 3	○ 3
		Não manche no manuseio	△ 1	△ 1	△ 1	△ 1	△ 1	△ 1	○ 3
	Aparência	Moderno e resistente a utilização							◉ 9
		Grau de importância (req. produto)	**3,55**	**3,38**	**1,55**	**1,84**	**3,16**	**1,95**	**3,32**
		Percentual por (req. produto)	**19**	**18**	**8**	**10**	**17**	**10**	**18**

Figura 6 – Aplicação da Matriz *QFD* para transformação de requisitos do cliente (amarelo) em requisitos de produto (azul). Fonte: autor.

Na atividade de identificação requisitos dos clientes (amarelo), foram levantados os desejos dos clientes com relação ao produto, neste caso, dos componentes (puxadores). De acordo com Rozenfeld (2006), a obtenção da voz dos

clientes, na forma de suas necessidades foi levada à linguagem dos projetistas (requisitos dos clientes). Entretanto, esses requisitos dos clientes geralmente estão ainda na forma de necessidades, sem estarem associados às características mensuráveis do produto (componente). As necessidades dos clientes podem ser levantadas através de entrevistas *(surveys),* grupos de foco, observações diretas, entre outros métodos, no entanto, nesta etapa do processo, busca-se essencialmente levantar os desejos dos clientes para cada etapa do ciclo de vida do produto.

Na sequência, verifica-se a atividade ou o resultado da análise e transformação dos requisitos do cliente em requisitos do produto (azul). Rozenfeld (2006) destaca que a obtenção dos requisitos do produto a partir dos requisitos do cliente se constitui na primeira decisão física sobre o produto ou componente que está sendo projetado e que essa ação definirá parâmetros mensuráveis, associados às características definitivas que terá o produto, razão pela qual essa etapa se constitui em um momento importante para todo o processo de projeto.

Logo após definidos os requisitos do cliente e requisitos do produto, as informações são correlacionadas dentro na matriz do *QFD* para uma visualização de importância de cada requisito do produto. Neste trabalho, conforme a figura cinco, os requisitos do produto (componente) mais importantes identificados através do grau de importância são: 1º) resistência dos puxadores a utilização, 2º) resistência à temperatura e *design* inovador e 3º) durabilidade dos puxadores. A correlação entre requisitos dos clientes e requisitos do produto (componente) é detalhada na figura 7, conforme demonstrada abaixo:

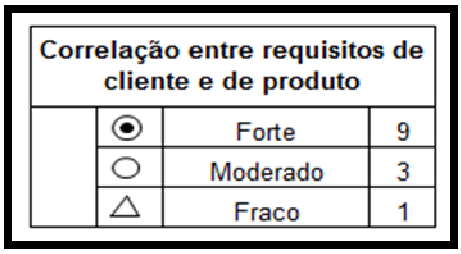

Figura 7 – Correlação entre requisitos da matriz *QFD.*

A tabela acima identifica a correlação entre requisitos dos clientes e requisitos dos produtos e faz a verificação do grau de importância da correlação (forte, moderado ou fraco). Essa correlação resultará em resultados numéricos os quais fornecerão informações importantes para direcionamento correto do processo. Neste caso, sabe-se que a resistência dos puxadores e que o *design* inovador são os pontos fortes identificados pela matriz do *QFD.* Conforme Romano 2003 para se encontrar o grau de importância, utiliza-se a construção de uma matriz de correlação entre os requisitos de cliente e os requisitos de projeto.

Após as definições dos requisitos do cliente e produto, serão definidas as especificações-meta do produto que serão de acordo com Rozenfeld (2006) os parâmetros quantitativos e mensuráveis do produto, ou como, por exemplo: especificação máxima de tamanho do componente, peso do puxador, dimensões específicas dos puxadores, etc. Dentro das especificações meta podem ser encontrados *tradeoffs* que dificultam a decisão do projeto. Neste caso, assim que identificados os *tradeoffs,* esses devem ser analisados cautelosamente para a tomada da melhor decisão seja qual for: abortar, definir ou encontrar possíveis soluções para o produto ou componentes que objetivam manter a sequência do projeto.

Diversos benefícios da aplicação da matriz *QFD* foram abordados neste artigo, alguns deles facilmente visualizados tais como: análise sistêmica dos requisitos do cliente, transformação dos requisitos do cliente em requisito de produto, informações detalhadas para o projeto, identificação dos requisitos de produto mais importantes para os clientes, mensuração quantitativa dos desejos dos clientes e análise adequada das especificações-meta para quantificação no produto através dos valores salientados pelos consumidores.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo possibilitou uma análise hipotética e sistêmica das principais características no que diz respeito à aplicação da matriz *QFD (Quality Function Deployment)* dentro do projeto informacional de desenvolvimento de produtos. O *QFD* é uma ferramenta respeitada e utilizada mundialmente nas maiores organizações do mundo devido aos resultados perceptíveis juntamente com sua fácil aplicação. Essa ferramenta auxilia na macrofase do Projeto de Produto ou de desenvolvimento na identificação dos principais desejos dos clientes, entretanto, o problema deve ser bem definido para que as informações projetadas dentro da matriz sejam utilizadas de maneira correta. Os benefícios atribuídos à utilização da matriz são claros e a elaboração de outros artigos relacionados à aplicação prática do *QFD* devem ser incentivados para um aumento do conhecimento científico no meio acadêmico. Esse trabalho foi meramente ilustrativo justamente para identificar os principais benefícios da aplicação da matriz dentro do projeto informacional no âmbito de desenvolvimento de produtos. Esses benefícios são obviamente atrelados ao projeto de produto e são fatores que evitam o desperdício de recursos ou gastos desnecessários em processos iniciados equivocadamente baseados em informações errôneas ou incompletas. A utilização do *QFD* de maneira correta ajuda a empresa a identificar os pontos de atenção que devem ser trabalhados no projeto, os quais levarão as empresas a resultados cada vez mais elevados.

5 – REFERÊNCIAS

CHENG, L.C et al. *QFD*: Planejamento da Qualidade. Belo Horizonte: Líttera Maciel, 1995.

MIGUEL, P. A. C. *Qualidade*: Enfoques e Ferramentas. São Paulo: Artliber, 2001.

OGLIARI, A. *Sistematização da Concepção de Produtos Auxiliada por Computador com Aplicações no Domínio de Componentes de Plásticos Injetados.* 1999. 250 f.

Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

OHFUJI, T.; ONO, M. e AKAO, Y. *Métodos de Desdobramento da Qualidade*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1997.

RIBEIRO, J. L. D. et al. *A Utilização do QFD na Otimização de Produtos, Processos e Serviços*. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

ROZENFELD, H. *et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos*: Uma Referência para a Melhoria do Processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROZENFELD, H. *et al. Projeto Informacional*. Disponível em: www.pdp.org.br/arquivos/proj_informacional_v05.pdf. Acesso em 10 de dezembro de 2010.

SANTOS, P.M. & ROMANO, L.M. Prioridades de Requisitos para Projeto de Postos de Operação de Tratores Quanto à Ergonomia e Segurança. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 43, nº. 7, p.869-877, 2008.