

## Requisitos de Projetos valorados e hierarquizados pelo QFD de uma máquina alveoladora de cera

JOÃO MARCO BARBOSA DE MORAES; LAURETT DE BRUM MAKCMILL;  
ANTÔNIO LILLES TAVARES MACHADO

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – jmarcob@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas– lmackmill@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – antoniolilles@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O QFD (QualityFunction Deployment – Desdobramento da Função Qualidade) é uma ferramenta que auxilia na conversão das necessidades dos clientes em características mensuráveis que ao serem incorporados no projeto constituem-se nos requisitos de qualidade, que visam qualificar o projeto (REIS, 2003).

Segundo Castro (2008), durante o desenvolvimento de um produto, cada fase gera uma Matriz QFD onde as linhas são as exigências do consumidor e as colunas são os meios de satisfazer essas exigências, desta forma torna-se mais compreensível as necessidades dos clientes e as características desejadas no produto. Reis (2003) afirma que utilizando-se esta hierarquização é possível dar mais qualidade ao projeto tendo em vista que este atenderá aos requisitos que o cliente exigiu.

Dentre os softwares utilizados para produzir o QFD pode-se citar o criado pelo NeDIP – Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos da Universidade Federal de Santa Catarina, que executa a matriz da "casa da qualidade", que vem a ser uma ferramenta prática para a priorização dos requisitos de projeto implementados na fase do projeto informacional.

O objetivo deste trabalho foi determinar e hierarquizar requisitos de projeto advindos de necessidades de clientes (produtores familiares de mel), interessados em sistematizar a produção de cera de abelha, utilizando-se para tanto a ferramenta metodológica denominada QFD.

### 2. METODOLOGIA

O procedimento realizado para obter os requisitos de projeto, basearam-se no modelo consensual, utilizado no Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas – NIMEq da Universidade Federal de Pelotas.

Essa metodologia, segundo Ferreira (1997) e Ogliari (1999), divide-se em quatro fases: Projeto informacional, conceitual, preliminar e detalhado.

O trabalho teve enfoque nas últimas etapas do projeto informacional, as quais estabelecem os requisitos de projeto, necessários a obtenção de um novo produto a ser lançado no mercado.

Para a aquisição desses requisitos, primeiramente, executou-se as etapas do projeto informacional.

A fim de determinar os requisitos de projeto efetuou-se inicialmente a conversão dos requisitos de cliente, utilizando-se a metodologia proposta por Fonseca (2000). Assim as "necessidades dos clientes" foram convertidas em "requisitos de cliente", empregando-se "linguagem de engenharia",

estabelecendo-se então os requisitos de projeto, onde essas necessidades foram associadas a características mensuráveis do produto originando-se portanto os requisitos de projeto.

Posteriormente, empregou-se a casa da qualidade, comumente denominada QFD, para valorar os requisitos de projeto, onde os mesmos, quando cruzados com os requisitos de cliente, geraram a hierarquização da matriz.

O telhado empregado no método foi desconsiderado, devido a dualidade que causa na hierarquização dos requisitos de projeto.

Para obtenção do QFD utilizou-se um software, disponível no site do NeDIP.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, tem-se as últimas etapas do projeto informacional, adaptado do modelo consensual, conforme estabelecido por Ferreira (1997) e Ogliari (1999).

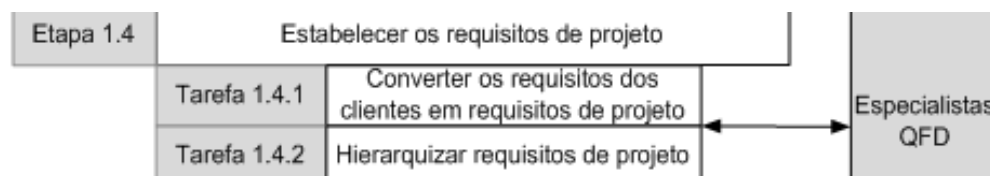


Figura 1 - Recorte do Fluxograma do projeto informacional. <sup>1</sup>

Fonte: Adaptado de Reis (2003)

Executando-se as etapas que constam na Figura 1 obteve-se os requisitos de clientes, os quais foram convertidos em requisitos de projeto, pela equipe de especialistas. Esses requisitos, obtidos pelos especialistas, foram listados e divididos em atributos gerais e específicos, conforme a figura 2.

Atributos gerais	Atributos básicos	Funcionamento	Regularidade da temperatura de derretimento Regulagem da rotação de alveolação Regulagem da espessura da lâmina pronta Precisão no corte
		Ergonômico	Variação da altura do equipamento Peso
		Econômico	Custo de produção Custo de operação Custo de manutenção
		Segurança Confiabilidade Da modularidade	Proteção nas partes móveis externas Confiabilidade esperada Capacidade de produção
		Legal, Estético, Patentes, da Normalização	

Figura2: Recorte dos atributos gerais dos requisitos de projeto segundo Fonseca (2000) <sup>1</sup>

Fonte: Adaptado de Fonseca (2000).

Os requisitos de projeto corroboraram com a metodologia empregada por Fonseca (2000), que divide os atributos, a fim de mensurá-los e classificá-los, de acordo com o projeto.

<sup>1</sup> Recorte da dissertação de mestrado a ser defendida em 2017, devido a isso os dados não serão disponibilizados na íntegra.

Visando valorar e hierarquizar esses requisitos, comparou-se cada requisito das linhas com os referentes das colunas, exceto os iguais, onde os valores foram estabelecidos conforme sua importância para projeto (Figura 3).

O Ques	Vc	Comos																			
Ter proc. de benef. cera	5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter temp. adeq. de trab.	4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter veloc. adeq. de trab.	4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter projeto simples	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter peças padrão comerc.	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter funcion. confiável	4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter peças de fácil reposi	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter baixo custo aquisição	5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ser de fácil operação	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ser de fácil regulagem	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ser fácil de manobrar	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter baixo peso	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ser fácil de transportar	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ser seg. ergon. operad.	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter facil. acesso inform.	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ser resistente ao desgast	4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter baixa manutenção	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter boa visibilidade dos	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter regulagem no corte	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Ter derret. dif. for. cer	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Importância do Requisito		193	193	135	107	45	34	197	192	166	96	210	163	104	165	125	74	116	152	130	
		4	3	11	6	18	19	2	5	7	16	1	9	15	8	13	17	14	10	12	

Figura 3: Matriz da casa da qualidade,  
Fonte: Software NeDIP.

Analisando-se a Figura 3, constata-se que o requisito de projeto de maior importância é a confiabilidade esperada.

Conforme citado na metodologia do trabalho, o telhado foi rejeitado, devido gerar uma nova hierarquização para os requisitos de projeto, isso é descrito por Oldoni (2012), que justifica a retirada, a fim de inibir a dubiedade produzida pelo telhado.

O resultado encontrado é legitimado pelos pressupostos de Mirshawka & Mirshawka (1994), os quais alegam que nenhuma outra parte da matriz da casa da qualidade tem mais importância do que o resultado obtido no processo.

## 4. CONCLUSÕES

A utilização da ferramenta chamada QFD, a partir das informações obtidas através dos clientes, permitiu a hierarquização dos requisitos de projeto da alveoladora de cera, facilitando assim o processo de desenvolvimento da máquina.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, F.D. **Metodologia De Projeto Centrada Na Casa Da Qualidade**. 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado em engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- FERREIRA, M.G.G. **Utilização de modelos para a representação de produtos no projeto conceitual**. 1997. 128 f. Dissertação (Mestrado em

engenhariamecânica) - CTC/EMC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FONSECA, A. J. H. **Sistematizaçãodo processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e suaimplementaçãocomputacional.** 2000. 199 f. Tese (Doutorado em EngenhariaMecânica) –UFSC, Florianópolis, Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

MIRSHAWKA, V.; MIRSHAWKA JR, V. **QFD: a vez do Brasil.** São Paulo: Makron Books. 1994. 189p.

NEDIP. **Software, 2016.** Disponível em: <[www.nedip.ufsc.br](http://www.nedip.ufsc.br)>. Acesso em: 19 jul. 2016.

OGLIARI, A. **Sistematização da concepção de produtos auxiliadoporcomputadorcomaplicações no domínio de componentes de plásticoinjetado.** Universidade Federal de Santa Catarina-Programa de PósGraduação de EngenhariaMecânica. Florianópolis, Santa Catarina, 1999.

OLDONI, A. **Colhedora-beneficiadora de cebolas para a agricultura familiar: Projetoinformacional e conceitual.** 2012. 108f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

REIS, A. V. **Desenvolvimento de concepções para a dosagem e deposição de precisão para sementes miúdas.** 2003. 277f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.