

Método QFD como ferramenta para desenvolvimento conceitual de uma colhedora de alho para área declivosa

ELKA OJEDA¹; FABRÍCIO ARDAIS MEDEIROS², GIANNA SAAVEDRA³,
MARISA WIENKE⁴; ÂNGELO VIERA DOS REIS⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – ojedaelka@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – medeiros.ardais@gmail.com

³Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional –
saavedragianna@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – sandra.wienke.tavares@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas- orientador – areis33@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum*) é uma hortaliça a qual tem grande importância na produção mundial de alimentos. Como olerícola, é considerada a segunda maior espécie do gênero *Allium* segundo Revelato (2016). A planta é tenra, com cerca de 50cm de altura e folhas alongadas muito estreitas, com seção em “V”, cerosas. O caule verdadeiro é um disco comprimido, ponto de partida de folhas e raízes. As bainhas das folhas formam um pseudocaulo curto, cuja parte inferior é um bulbo. As raízes são pouco ramificadas, concentrando-se em um cilindro com 50cm de altura. (FILGUEIRA, 2012)

Pode-se afirmar que desenvolver a concepção de uma máquina colhedora de alho para área declivosas é necessário. Além disso, as empresas a nível mundial de máquinas agrícolas desenvolvem tecnologia para áreas com topografias planas. Segundo Zardo (2014), não existem desenvolvimentos tecnológicos para atender as pequenas e médias empresas rurais de alho. Nas quais, os agricultores têm que empregar a elevada utilização de mão de obra, aumentando o custo total de produção.

Segundo Pahl et al. (2005), a variável mais importante para a busca de novas ideias de um produto é o foco no cliente. Portanto, a orientação pelo cliente, que evolui cada vez mais para uma integração do mesmo.

O modelo tradicional mais conhecido do QFD é o modelo de quatro fases, que contempla as seguintes matrizes: planejamento do produto – a matriz da qualidade; desenvolvimento do produto – matriz do produto; planejamento do processo – matriz de processos e planejamento da produção – matriz de recursos. Dessa forma, o QFD fornece o suporte para todas as fases de desenvolvimento de um novo produto, relacionando as demandas do consumidor com as especificações de engenharia e possibilitando o desdobramento até o projeto dos componentes do produto, incluído a definição das especificações das variáveis dos processos de produção bem como a alocação inicial de recursos operacionais (FRANK et al., 2014).

O presente estudo pretende apresentar os resultados da aplicação do método QFD, visando projetar um equipamento que atenda as necessidades dos apicultores e resumindo-se à primeira fase: matriz da qualidade.

2. METODOLOGIA

O método proposto neste trabalho serve de apoio na avaliação para uma máquina agrícola na colheita de alho em área declivosa. A aplicação foi realizada dos dias 24/04/2017 até 27/04/2017 nas dependências do Programa de Pós-

Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Conformou-se uma equipe de projeto composta por professores da escola de engenharia da *Universidad de Los Andes* Venezuela e professores do Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas (NIMEq) da Universidade Federal de Pelotas e pesquisadores e técnicos do Instituto de Tecnologia Agrícola Mérida-Venezuela.

Utilizou-se para o preenchimento da matriz de QFD o programa computacional WinQFD. As vantagens do *software* são as seguintes: as especificações do produto (requisitos do cliente) e as características de engenharia (requisitos do projeto). O *software* também representou a matriz de correlação conhecida como “telhado da casa de qualidade” nessa estão representadas as correlações entre os requisitos do projeto.

A pesquisa, para que se chegasse às necessidades dos clientes do produto e, posteriormente, aos requisitos dos clientes, foi feita com 162 clientes formados por: operador de máquinas, agricultores cuja principal cultura por geração é o cultivo de alho, técnico pecuário, técnico agrícola, engenheiros, vendedor, biólogos, professores da área agrícola e mecânica. Após foram selecionados os requisitos mais importantes a serem consideradas durante a concepção do produto, segundo a visão dos clientes

Após a obtenção dos requisitos dos clientes, estes foram confrontados com uma classificação abrangente dos atributos do produto proposta por Fonseca (2000), este conjunto de informação foi utilizado como base para a hierarquização dos requisitos do projeto. Sendo antes necessária a aplicação do diagrama de Mudge para a valoração os requisitos dos clientes; para a utilização no QFD, os valores dos requisitos dos clientes foram classificados em dez classes conforme recomendações de (REIS, 2003).

Para o preenchimento matriz da casa de qualidade foi utilizado o programa computacional WinQFD. O relacionamento entre os requisitos do projeto (sem telhado) e outro considerando este relacionamento (com telhado) foram analisadas conforme proposto por Fonseca (2000), optando-se por somente uma delas para dar continuidade ao trabalho

Logo se escolheu para a hierarquização dos requisitos de projeto o método da casa da qualidade (QFD) que permitindo executar a correta tradução das vontades dos clientes diretos, de natureza principalmente abstrata, em metas de projeto, de natureza quantitativa.

Seguindo o proposto por Oldoni (2012), para a identificação de um relacionamento entre uma QE e uma CQ, e do seu grau, adotou-se o seguinte procedimento: a - iniciando pela primeira QE, fizeram-se as perguntas: “pode essa QE influenciar essa CQ? Essa CQ afeta essa QE?” b - se a equipe respondeu com um sim a uma das perguntas anteriores, perguntou-se: “a relação é fraca, média ou forte?” c - passa-se à análise da próxima QE, repetindo-se o procedimento anterior, ao chegar-se ao último item, passa-se para o próximo CQ.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos resultados da QFD (Figura 1), foi possível identificar as características a ser priorizadas no projeto de construção da máquina colhedora de alho para área declivosa por ordem de importância: interface máquina-bulbo, confiabilidade, velocidade de trabalho, custo de produção, variação de profundidade, número de linhas da máquina, altura do centro de gravidade.

Legenda	
Relacionamento	Telhado
● Forte 5	+ Fortemente Positivo 5
⊙ Médio 3	+ Positivo 1
○ Fraco 1	- Negativo -1
	- Fortemente Negativo -5

O Ques

Ter capacidade de trabalho em declive	7
Ter aciona das rodas	7
Ter veocidade de trabalho	6
Ter a possibilidade de um ponto do C.G	6
Ter materiais com resistencia mecanica e 5,0t	5
Ter baixo custo de produção	5
Ser eficaz na maniobrabilidade	4
Corte das raízes do bulbo	3
Corte o talo do bulbo	3
Ensacar o bulbo	3
Otimização de trabalho	3
Ter proteção nas partes moveis segundo 2s	2
Ter um desempenho eficiente	2
Ser de simple manutenção	2
Ter peças comuns com as outras peças	1
Ter restituição de dispositivos	1

Importância do Requisito

Importância do Requisito
(com telhado)

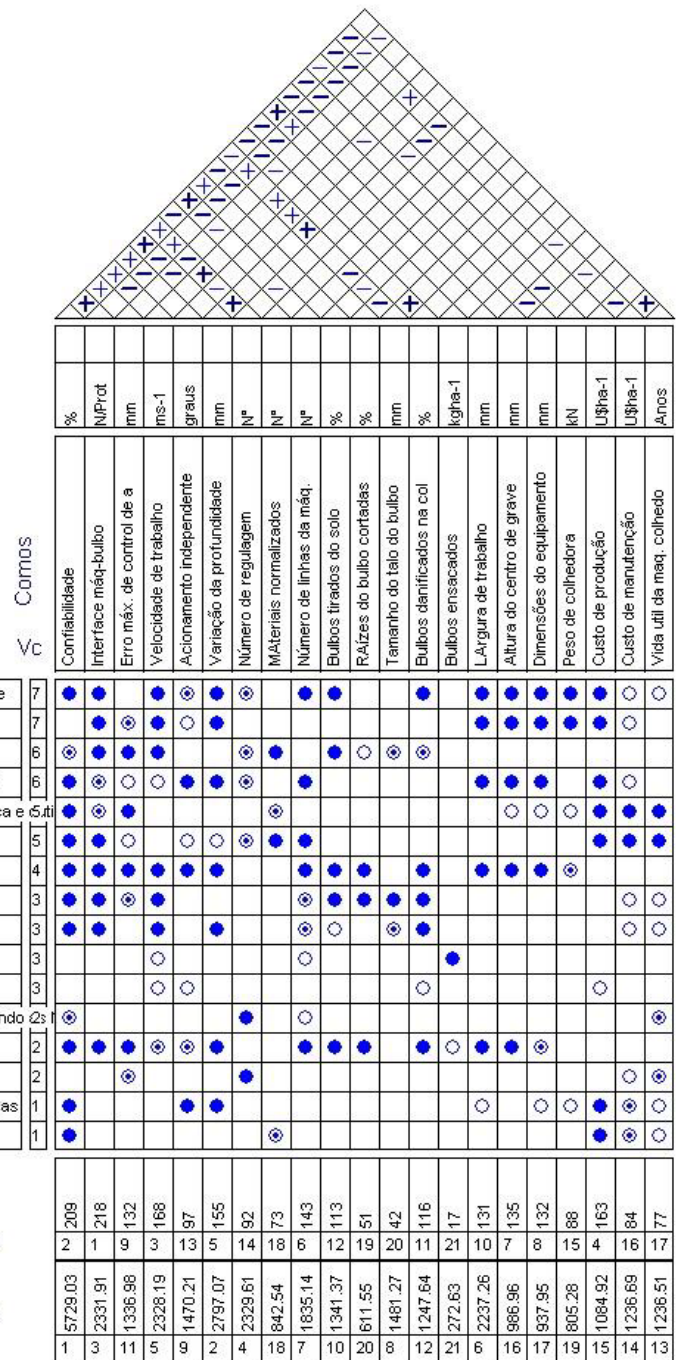


Figura 1- Matriz do QFD (casa da qualidade) para o projeto de uma colhedora de alho.

4. CONCLUSÕES

A partir do método de QFD, pode-se verificar, conforme a hierarquização apresentada, os principais requisitos que devem ser considerados durante a realização do projeto. Entretanto, mesmo seguindo-se a metodologia algumas diferenças ou localização no terceiro terço e não no primeiro, chamam- a atenção dois requisitos, pela correlação de ambos em obter bulbos comerciais são eles, raízes de bulbos cortadas e bulbos ensacados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FILGUEIRA, F. A. **Novo manual de olericultura**. 3. Ed. Rev e ampl – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007.
- FONSECA, A. J. H. **Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional**. 2000. 180f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- FRANK, A.G, Pedrini, M. E, Ribeiro, J.L. **Integração do QFD e da FMEA por meio de uma sistemática para tomadas de decisões no processo de desenvolvimento de produtos**. v. 24, n. 2, p. 295-310, 2014.
- OLDONI, A. **Colhedora –beneficiadora de cebolas para a agricultura familiar: Projeto informacional e conceitual**. 2012 110f. Dissertação (Mestrado-Programa de Pós Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.
- PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J.; GROTE, K-H. **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 411 p.
- REBELATO, R. C. **Escala fonológica do alho**. 2016. 52f. Monografia (Bacharel em Agronomia) – Curso de graduação em Agronomia do Campus de Curitiba da Universidade Federal de Santa Catarina.
- 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.