

APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE MUDGE E *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) NA HIERARQUIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO DE UM MECANISMO APLICADOR DE CALOR

HORNKE, Nander Ferraz¹; MACHADO, Antonio Lilles Tavares²; SPAGNOLO, Roger Toscan³; OLDONI, André³; MORAIS, César Silva¹

¹Engenharia Agrícola/bolsista BIC/FAPERGS-DER-FAEM-UFPeI; ²Universidade Federal de Pelotas, DER-FAEM; ³Universidade Federal de Pelotas/Doutorando SPSF-DER-FAEM; Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900, Pelotas – RS
nanderhornke@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, vários estudos foram e vem sendo realizados a fim de encontrar alternativas para o controle de espécies indesejadas no cultivo orgânico, no qual não se podem utilizar produtos químicos. Diferentes métodos podem ser empregados para a eliminação ou controle de plantas concorrentes sejam eles culturais, biológicos, mecânicos ou físicos. Conforme menciona Virbickaite et al. (2006) o emprego do método físico de controle térmico é uma alternativa viável, pois mantém inalterada a estrutura do solo e inativa as plantas atingidas pelo calor, fazendo com que não consigam ter uma nova brotação.

O Setor de Máquinas e Mecanização do Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Pelotas vem desenvolvendo várias pesquisas junto aos produtores orgânicos, com intuito de projetar um mecanismo aplicador de calor que tenha baixo custo de aquisição e, que seja eficiente. Para tanto, esta sendo utilizada metodologia de projeto, que baseia-se nos modelos propostos por vários autores (ROOZEMBURG & EEKELS, 1995; BACK, et al., 2008) os quais sugerem a divisão do projeto de desenvolvimento do produto em quatro fases: projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado.

O projeto informacional é a fase que requer mais tempo para ser concluída, pois são utilizadas diferentes ferramentas para a realização de cada uma das etapas que compõem esta fase do projeto. Em primeiro momento, a identificação e análise do problema que deu origem a necessidade de desenvolvimento do produto, é feita por meio da coleta de informações a respeito do tema do projeto e das necessidades dos usuários do produto. Estas etapas, geralmente são consolidadas com o auxílio da revisão de literatura e entrevistas aos usuários do produto. As entrevistas e a literatura também servem de auxílio nas etapas de identificação dos requisitos dos usuários (clientes) e identificação dos requisitos do projeto.

Estes requisitos precisam ser classificados de acordo com o grau de importância, para posteriormente gerarem as especificações do projeto. Na etapa de hierarquização dos requisitos do projeto é que surgem o diagrama de Mudge e a Matriz da Casa da Qualidade - QFD (Quality Function Deployment).

O diagrama de Mudge é uma matriz onde as colunas e as linhas são compostas pelos requisitos de clientes, formando uma matriz quadrada, onde se compara cada um dos requisitos das linhas com todos os requisitos das colunas, um a um, exceto os iguais (que formam a diagonal da matriz). Enquanto o QFD é uma ferramenta que auxilia a transformação das necessidades dos clientes em características mensuráveis que ao serem incorporadas no projeto constituem-se

nos requisitos de qualidade (requisitos de projeto obtidos visando à qualidade) (REIS, 2003).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo, hierarquizar os requisitos do projeto de um mecanismo aplicador de calor, por meio da aplicação do Diagrama de Mudge e da Matriz da Casa da Qualidade.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

A metodologia de projeto utilizada permite à divisão de cada uma das quatro fases do desenvolvimento do projeto em etapas. Na Fig. 1 é descrita a sequência de etapas correspondente ao projeto informacional. Observa-se que a aplicação do Diagrama de Mudge e da Matriz Casa da Qualidade são tarefas correspondentes a quinta etapa do projeto informacional.

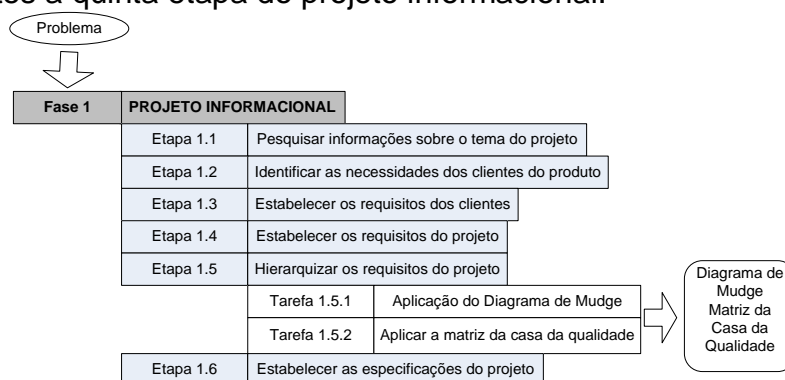


Figura 1. Descrição das etapas do Projeto informacional, com especificação das tarefas da Hierarquização do projeto.

O primeiro passo para a hierarquização dos requisitos de projeto através da utilização do Método do QFD é a valoração dos requisitos dos clientes, isto é a classificação dos requisitos dos clientes em ordem de importância, que foi realizada por meio da aplicação do Diagrama de Mudge.

Em primeiro momento a equipe de projeto decidiu qual requisito é o mais importante e após determinou o nível de importância: um pouco mais importante (valor um), medianamente mais importante (valor três) e muito mais importante (valor cinco), representados pelas letras C, B, e A, respectivamente. O valor relativo de cada requisito foi obtido pelo somatório dos valores observados em todo o diagrama.

Em segundo momento alimentou-se a Matriz Casa da Qualidade com os requisitos dos clientes (*O Ques*) e os requisitos de projeto (*Comos*) e após, estabeleceu-se o grau de relacionamento entre os *O Ques x Comos*, que podiam ser forte, médio ou fraco. No telhado da Casa da Qualidade foi analisado o grau de interferência que pode sofrer um requisito do projeto ao atender as exigências de outro (*Ques x Comos*).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da aplicação do Diagrama de Mudge e da Matriz da Casa da Qualidade – QFD podem ser observados nas Fig.1 e Fig.2 respectivamente.

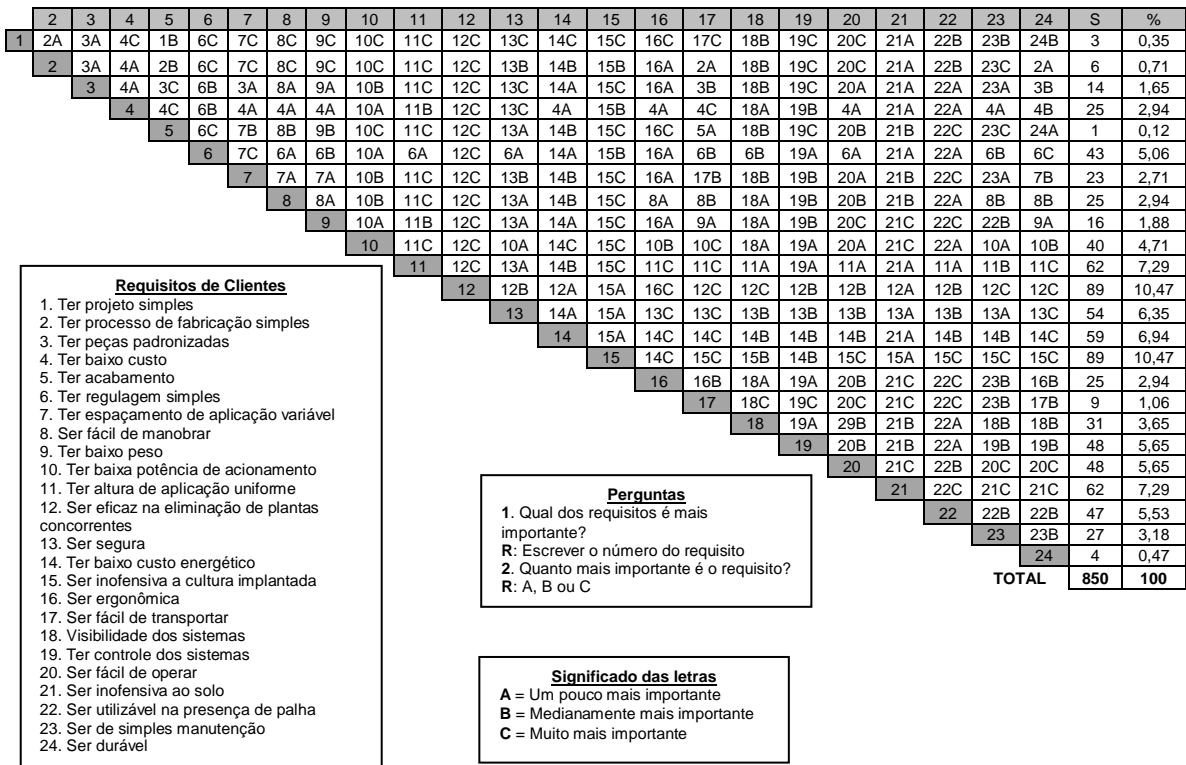


Figura 2. Diagrama de Mudger.

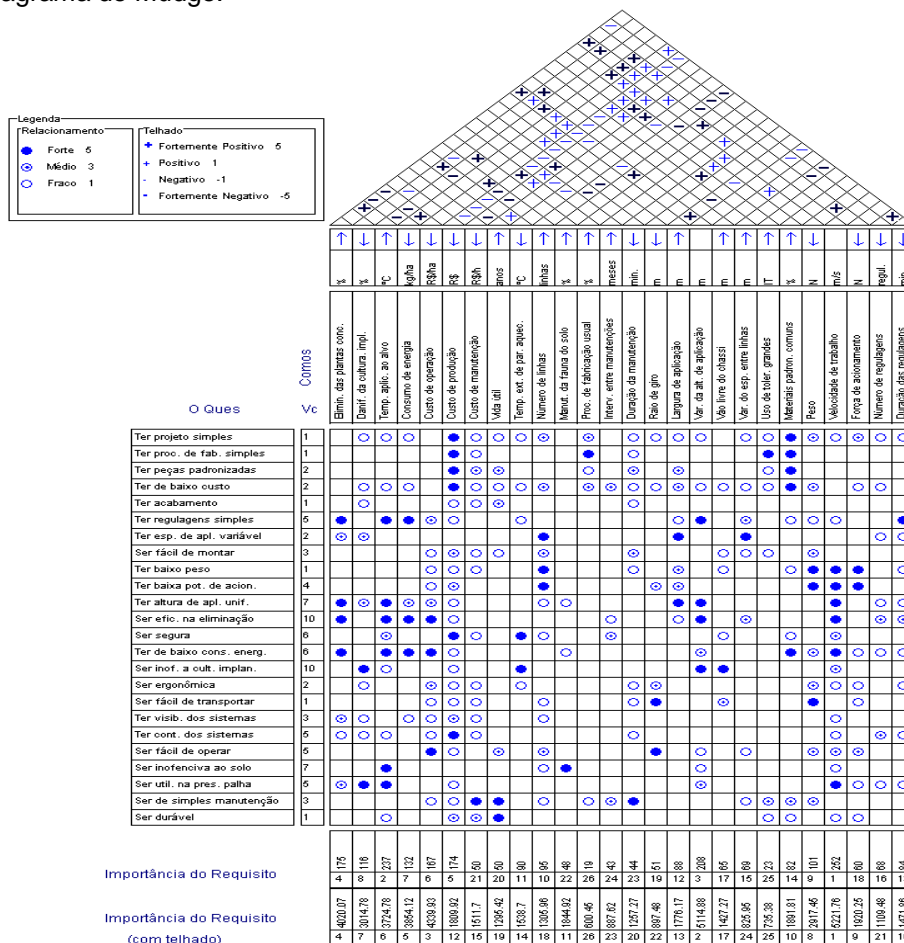


Figura 3. Matriz Casa da Qualidade – QFD.

Os requisitos dos clientes classificados com maior grau de importância através da aplicação do Diagrama de Mudge refletem a preocupação dos usuários quanto à eficiência do método de aplicação de calor. Os clientes do produto abonam maior importância para os requisitos: ser eficiente na eliminação das plantas concorrentes, ser inofensiva a cultura implantada, ser inofensiva ao solo e ter altura de aplicação uniforme.

A aplicação da Matriz da Casa da Qualidade – QFD gerou duas listas de hierarquização dos requisitos de projeto, uma lista sem e outra com a utilização do telhado. Porém no presente trabalho considerou-se a lista de requisitos gerada sem a utilização do telhado, pois segundo Reis (2003) faltam conclusões sobre a eficácia da utilização do telhado na hierarquização dos requisitos do projeto. Esta lista confirma que se deve ter atenção aos requisitos que interferem na eficiência do produto a ser projetado, porém, se deve ter cautela durante o desenvolvimento do produto, quanto aos custos envolvidos com a produção e operação, bem como o consumo energético.

4 CONCLUSÃO

Os requisitos do projeto mais importantes e que devem ser levados em conta no projeto de um mecanismo aplicador de calor são: velocidade de trabalho, temperatura aplicada ao alvo, variação da altura de aplicação, eliminação das plantas concorrentes, custo de produção, custo de operação, consumo de energia e danificação da cultura implantada.

5 REFERÊNCIAS

BACK, N.; OGLIARI, A. DIAS, A.; SILVA, J. C. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri, SP: Manole, 2008. - Barueri SP: Manole, 2008. 648p.

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.

ROOZENBURG, N. F. M.; EEKELS, J. **Product design: fundamentals and methods**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995. 408 p.

TEIXEIRA, S.S. **Projeto conceitual de uma semeadora de milho e feijão voltada para a agricultura familiar de base ecológica**. 2008. 113f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

VIRBICKAITE R., SIRVYDAS, A. P.; KERPAUSKAS, P.; VASINAUSKIENE, R. The comparison of thermal and mechanical systems of weed control. **Agronomy Research**, v.4, p.441-455, 2006.