



PROJETO INFORMACIONAL DE UMA SEMEADORA-ADUBADORA NO SISTEMA DE CAMALHÃO PARA AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO

Elivânia Maria Sousa Nascimento¹, Carlos Alessandro Chioderoli², Roberto Nunes Maia³,
Paulo Ricardo Alves dos Santos⁴, Natália de Oliveira Pereira⁵

RESUMO: O desenvolvimento de máquinas específicas que atendam as necessidades do pequeno produtor tem sido a forma de melhorar o nível tecnológico da mecanização em pequenas áreas, principalmente, no semiárido nordestino, onde a maioria desses produtores ainda utiliza o uso da tração animal para realização das operações agrícolas. O objetivo deste trabalho é apresentar o projeto informacional do desenvolvimento de uma semeadora-adubadora para ser utilizada pela agricultura familiar no semiárido. A utilização da metodologia de projeto de produto possibilitou estabelecer as necessidades dos clientes, os requisitos dos clientes e do projeto e a hierarquização dos requisitos do projeto para então definir as especificações-meta do produto, concluindo, a fase informacional, uma das etapas primordiais para o desenvolvimento de produto.

PALAVRAS-CHAVE: conservação do solo, captação de água, inovação.

INFORMATIONAL PROJECT OF SEEDING-FERTILIZER IN RIDGE SYSTEM TO FARMING AGRICULTURE IN SEMIARID

ABSTRACT: The development of specific machines that meet the needs of the small producer has been the way to improve the technological level of mechanization in small areas, mainly in the northeastern semiarid region, where most of these producers still use animal traction to carry out agricultural operations. The objective of this work is to present the informational project of the development of a seeder-fertilizer to be used by family agriculture in the semiarid. The using of product design methodology, it was possible to establish customer needs, customer and project requirements, and the hierarchy of project requirements to then define the product target specifications, completing the informational phase as one of the primary steps for product development.

KEYWORDS: soil conservation, rainwater, innovation.

INTRODUÇÃO

A agricultura praticada pela maioria dos pequenos agricultores da região semiárida nordestina tem como característica marcante um baixo nível tecnológico, onde ainda predomina-se as práticas agrícolas tradicionais de preparo de solo, como a semeadura em covas (IPEA, 2015). A semeadura é uma das principais operações agrícolas mecanizadas no contexto de modernização da agricultura pode ser realizado no plano, em sulco, em camalhões

¹ Eng. Agrônoma, Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFC, Departamento de Engenharia Agrícola, Bloco 804, Campus do Pici, CEP: 60.455-760, Fortaleza-CE, Fone:(85)98793-3123, email: elivaniaufc@gmail.com

² Prof. Doutor, Curso de Agronomia, UFTM, Iturama, MG.

³ Prof. Mestre, Doutorando em Engenharia Agrícola, Departamento de Mecatrônica, IFCE, Limoeiro -CE

⁴ Eng. Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza-CE.

⁵ Mestranda em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza-CE.



ou em covas (Balastreire, 1990).

A formação de camalhões em áreas agrícolas é muito comum, porém, sua formação pode ter objetivos diferentes dependendo da região ou local. Em regiões com escassez hídricas, como o nordeste brasileiro, sua construção pode ser efetuada para captação de água da chuva e conservação do solo; já em solos com problemas de drenagem e áreas de várzeas para escoamento da água e aeração do solo (Martins & Nogueira, 2015).

Como existem poucos estudos voltados para a mecanização agrícola no semiárido é necessário à inclusão de tecnologias inovadoras que contribua com a elevação da qualidade do trabalho agrícola desenvolvidas pelo pequeno produtor.

O objetivo deste trabalho é apresentar o projeto informacional do desenvolvimento de uma semeadora-adubadora no sistema de camalhão para ser utilizada pela agricultura familiar no semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução do projeto informacional montou-se uma equipe composta por docentes e discentes do Núcleo de Integração em Mecanização e Projetos de Máquinas (NIMPA) do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. O projeto informacional foi dividido em quatro etapas, conforme metodologia proposta por Pahl & Beitz (1996), Fonseca (2000) e Reis (2003).

A primeira etapa do projeto informacional foi de pesquisar por informações sobre o tema do projeto onde se buscou por informações técnicas através da análise de sistemas técnicos conhecidos e produtos similares patenteados e existentes no mercado. A segunda parte foi identificar as necessidades dos clientes e definir seu ciclo de vida. Após a definição das necessidades dos clientes, estes foram convertidos em requisitos dos clientes, aos quais foram convertidos em requisitos de projeto e hierarquizados por meio da aplicação do Desdobramento da Função Qualidade (QFD) e valorados pelo Diagrama de Mudge finalizado a terceira parte do projeto informacional.

A quarta parte do projeto informacional foi à obtenção das especificações de projeto por meio da aplicação do quadro de especificações, associando os requisitos de projeto à meta a ser atingida (quantitativa) à forma de avaliação da meta estabelecida e aos aspectos a serem evitados, encerrando assim, a parte informacional.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As necessidades dos clientes foram identificadas em trabalhos desenvolvidos por Albiero et al. (2011), Machado et al. (2010), Guanziroli et al. (2012), IPEA (2015), Barth et al. (2016), Maia et al. (2016) e Melo (2013) onde se buscou verificar as características dos agricultores familiares e inseri-los dentro do ciclo de vida do produto. De posse das necessidades dos clientes, as mesmas foram transformadas em requisitos dos clientes. Atentou-se para requisitos que atendessem os princípios do sistema de plantio convencional e as necessidades no cultivo da cultura do milho. Definido os requisitos de clientes parte-se para definição dos requisitos de projeto (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação das necessidades dos clientes ao longo do ciclo de vida.

Ciclo de vida	Clientes	Requisitos dos clientes	Requisitos do Projeto
Projeto	Internos	TER Fabricação simples	Custo de fabricação
Produção	Internos	TER Peças padronizadas	Peças padronizadas
		TER Proteção das partes móveis	Dar mobilidade
		TER Peso leve	Peso total do implemento
Comercialização	Intermediários	SER Economicamente viável	Custo de produção
		TER Baixa potência de acionamento	Potência de acionamento
		TER PRECISÃO Formação de camalhão	Tempo de acoplamento
		SER Facilidade de acoplamento	Varição da abertura do sulco
		TER Abertura do sulco	Densidade de semeadura
Uso (Operação, Regulagem, Manutenção)	Externos	TER Dosagem na medida certa	Dosagem recomendada
		TER Deposição na profundidade correta	Profundidade de trabalho
		TER Profundidade de trabalho	Altura do camalhão
		TER Facilidade de transportar	Largura de trabalho
		ESTAR Adequada às diversas condições do solo	Processos convencionais
		TER Funcionamento independente do cultivo	Número de culturas semeadas
		SER Facilidade de regular	Duração da regulagem
		SER Simples manutenção	Intervalo de manutenção
		SER Resistente ao desgaste	Vida útil

Os requisitos dos clientes foram hierarquizados por meio do diagrama de Mudge. Um dos requisitos obteve o valor zero (ter processo de fabricação simples), mesmo assim foi mantido por apresentar importância ao projeto, uma vez que faz parte dos custos de produção. A pontuação foi dividida em 10 classes, que foram obtidos por meio da inserção dos dados em um histograma com amplitude variando de 0 a 7. A cada intervalo foi atribuída uma pontuação que varia de 1 a 10. Quanto maior esse valor, maior o grau de importância para o projeto. O QFD objetivou hierarquizar os requisitos de projeto a fim de identificar prioridades no processo de projeto. Esta ferramenta foi aplicada pela equipe de projeto estabelecendo os níveis de relacionamentos entre os requisitos de projeto/cliente (Figura 1).



Relacionamento Quês x Comos ● Relações fortes -9 ○ Relações médias-3 ◇ Relações fracas-1 Telhado Comos x Comos Fortemente positivo ● 5 Positivo ○ 1 Negativo *-1 Fortemente negativo ◇-5		Requisitos do projeto																		
		Custo de fabricação (R\$)	Custo de produção (R\$)	Altura do camalhão (m)	Tempo de acoplamento (min)	Varição da abertura do sulco (m)	Dosagem recomendada (kg ha ⁻¹)	Densidade de semeadura (sem m ⁻¹)	Profundidade de trabalho (m)	Peso total do implemento (N)	Largura de trabalho (m)	Dar mobilidade (m)	Processos convencionais (%)	Número de culturas semeadas (%)	Potência de acionamento (kW)	Duração da regulagem (min)	Intervalo de manutenção (h)	Vida útil (h)	Peças padronizadas (%)	
Requisitos dos clientes																				
Ter processo de fabricação simples		●	○		○	●		◇		●		○	○			●		●	●	
Ser economicamente viável		○	○							●		○	◇				○			
Ter precisão na formação do camalhão				●		○	◇	○	○			●			●					
Ser fácil de acoplar					●															
Ser eficaz na abertura do sulco				●		●					●							○		
Ter precisão na dosagem							●	●						●	●	●		○		
Ter precisão na deposição			●			●	●	●	●					●	●	●				
Ter controle de profundidade				○		●	○	○	●			○								
Ter baixo peso									○	●										
Ter proteção das peças móveis		●																		
Ser fácil de transportar												○								
Ser adequada a varias condições de campo		●	●	●				●					●	●			○	○		
Ter funcionamento independente do cultivo			●				●	●					○	●						
Ter baixa potência de acionamento		◇	◇								●				●					
Ser fácil de regular						●	●	○	◇		●									
Ser de simples manutenção			○		◇											●	●	●		
Ser resistente ao desgaste		●				●			○								●	●		
Ter facilidade de reposição de peças		●														◇		◇	○	
Valor da matriz principal		188	212	171	16	366	275	307	214	90	156	91	60	252	261	231	76	94	21	
Critério sem telhado		9°	8°	10°	18°	1°	3°	2°	7°	14°	11°	13°	16°	5°	4°	6°	15°	12°	17°	

Figura 1. Matriz casa da qualidade.

Fonte: Baseado em Reis (2003).



Após estabelecer as necessidades dos clientes, foram estabelecidos os requisitos de projeto por meio de características técnicas mensuráveis, transformando-as em linguagem de engenharia, auxiliando na compreensão do problema de projeto (Tabela 2).

Tabela 2. Especificação do projeto sem o critério do telhado.

Nº	Requisitos do projeto	Valor meta	Forma de Avaliação
1	Abertura do sulco	Vai depender do tipo de solo	Teste de campo
2	Densidade de semeadura	4 sem m ⁻¹	Análise de Projeto
3	Dosagem recomendada	9,8 g m ⁻¹	Análise de Projeto
4	Potência de acionamento	-	-
5	Número de culturas semeadas	Milho	Análise de Projeto
6	Duração da regulação	10 m	Teste em campo
7	Profundidade de trabalho	Até 0,15 m	Teste de campo
8	Custo de Produção	Não medido para protótipo	-
9	Custo de fabricação	Menor possível	Análise de Projeto
10	Altura do camalhão	Até 0,20 m	Teste de campo
11	Largura do trabalho	0,45 a 0,90 m	Teste de campo
12	Vida útil	1.000 h	Análise de Projeto
13	Dar mobilidade	Regulação, espaçamento	Teste de campo
14	Peso total do implemento	~ 500 kg	Análise de Projeto
15	Intervalo de manutenção	10 h	Teste de campo
16	Processos convencionais	Plantio convencional	Análise de Projeto
17	Peças padronizadas	70%	Análise de Projeto
18	Tempo de acoplamento	10 min	Teste de campo

CONCLUSÕES

O projeto informacional apresentado é fase primordial para o processo de desenvolvimento do produto em questão, pois as especificações-meta estabelecidas nessa fase balizarão o projeto em suas fases seguintes de maneira que as mesmas serão executadas buscando atender as especificações definidas no projeto informacional.

REFERÊNCIAS

ALBIERO, D.; MACIEL, A. J. da S.; GAMERO, C. A. Desenvolvimento e projeto de colhedora de babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.) para agricultura familiar nas regiões de matas de transição da Amazônia. **Acta amazônica**, v.41, n.1, p.57-68, 2011

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1990. 187p.

BARTH, M.; RENNER, J. S.; NUNES, M. F.; SANFELICE, G. R. Características do trabalho na agricultura familiar e sua influência na emigração de jovens. **Iluminurus**, v.17, n.41, p.256-276, 2016.

FONSECA, A. J. H. **Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional**. 2000. 180f. Tese de Doutorado, UFSC.

GUANZIROLI, C. E.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A. Dez anos de evolução da



V WINOTEC

O Semiárido Brasileiro

— Realidades e Perspectivas —

2018

Sobral - Ceará
23 a 25 de Maio

agricultura familiar no Brasil: (1996 e 2006). **Revista Economia e Sociologia Rural**, v.50, n.2, p.351-370, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes/org.:** Fernanda De Negri, Luiz Ricardo Cavalcante. Brasília: ABDI: IPEA, 2015. 563p.

MACHADO, A. L. T.; REIS, A. V. dos; MACHADO, R. L. T. **Tratores para agricultura familiar: guia de referência.** Pelotas: Ed. Universitária UFPEL, 2010.124p.

MAIA, A. G.; MIYAMOTO, B. C. B.; SILVEIRA, J. M. F. J. A adoção de Sistemas Produtivos entre Grupos de Pequenos Produtores de Algodão no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.54, n.1, p.203-220, 2016.

MARTINS, C. A. da S.; NOGUEIRA, N. O. Captação de água da chuva em propriedades rurais. **Nucleus**, v.12, n.1, p.87-106, 2015.

MELO, R. P. **Qualidade na distribuição longitudinal de sementes por semeadoras de precisão e fluxo contínuo nas condições edafoclimáticas do Ceará.** 2013. 125f. Dissertação de Mestrado, UFC.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering design: A systematic approach.** 2.ed. London: Springer Verlag, 1996. 579p.

REIS, Â. V. dos. **Desenvolvimento de concepções para a dosagem e deposição de precisão para sementes miúdas.** 2003. 277 f. Tese de Doutorado. UFSC.