

ESTRUTURA FUNCIONAL DE UM DOSADOR-DEPOSITOR DE SEMENTES GRAÚDAS PARA SEMEADORAS UTILIZADAS PELA AGRICULTURA FAMILIAR

MORAIS, César S.¹; STEFANELLO, Giuseppe²; MACHADO, Antônio L. T.³; REIS, Ângelo V. dos ³; HORNKE, Nander F.¹

¹UFPEL/ Engenharia Agrícola; ²UFPEL/CENG/PPGSPAF; ³UFPEL/FAEM/DER.
cesarsmorais@yahoo.com.br.

1 INTRODUÇÃO

É crescente a demanda por processos e práticas menos impactantes ao ambiente, além da necessidade de redução dos custos da produção agrícola. Busca-se conciliar tecnologias no estado da arte, tecnologias consagradas e conhecimentos milenares, visando à produção de alimentos com qualidade e segurança. Exemplo disso são as técnicas conservacionistas de manejo, como a semeadura direta, que dependem da utilização de equipamentos adequados para sua implantação. Atualmente, políticas públicas voltadas à agricultura de base familiar, estão facilitando o crédito para aquisição de equipamentos. No entanto, os disponibilizados no mercado, geralmente, não são utilizáveis ou adequados à realidade desses agricultores, apresentando sérias deficiências, sendo a maior necessidade uma semeadora (TEIXEIRA, 2008; MACHADO et al. 2010).

Com a necessidade de equipamentos mais apropriados às atividades da agricultura familiar, pesquisadores vêm adotando e desenvolvendo metodologias para o projeto desses equipamentos. As sistemáticas estruturadas de projeto permitem projetar produtos considerando suas funções, aspectos econômicos, de montagem e fabricação. O projeto é orientado passo a passo desde a identificação do problema até a documentação final do produto (ALONÇO, 2004).

O Modelo Consensual é um dos mais utilizados no projeto de máquinas agrícolas, abordando as fases de projeto: informacional; conceitual; preliminar e; detalhado. Na primeira fase executa-se a transformação das necessidades em especificações de projeto, as quais são hierarquizadas em função de sua importância. Na fase de projeto conceitual, a partir dos resultados da fase de projeto informacional, define-se a concepção do produto. Esta fase é dividida em seis etapas que contemplam duas finalidades: a) análise - parte do campo abstrato, através de análise funcional e decomposição e; b) síntese - reunião ou agrupamento de soluções, tendo-se um resultado mais próximo do campo concreto, traduzido em uma concepção de produto (OGLIARI, 1999; REIS, 2003).

O objetivo deste trabalho foi o de realizar as duas primeiras etapas da fase de projeto conceitual para um dosador-depositor de sementes graúdas para semeadoras utilizadas pela agricultura familiar, resultando na definição de uma (ou mais) estrutura funcional para o mecanismo, permitindo a continuidade desta fase.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada, descrita por Reis (2003) e Back et al., (2008), contempla as duas primeiras etapas da fase de projeto conceitual (Fig. 1): a) Verificar o escopo do problema do projeto e; b) Estabelecer a estrutura funcional do mecanismo. Primeiramente é realizada a verificação do escopo do problema que tem por objetivo fazer um estudo compreensivo do problema num plano abstrato, através da análise das especificações de projeto e identificação de restrições. A descrição do escopo do problema consiste em analisar os requisitos de projeto

(STEFANELLO et al. 2011) que foram estabelecidos e hierarquizados como mais importantes na fase de projeto informacional. Estes permitirão determinar a natureza do problema, consistindo em aperfeiçoar as funções técnicas do produto de forma a permitir melhor funcionalidade, para se dar início ao desenvolvimento dos princípios de solução. Em seguida, procura-se identificar fatores relativos às especificações que possam restringir o desenvolvimento do projeto.

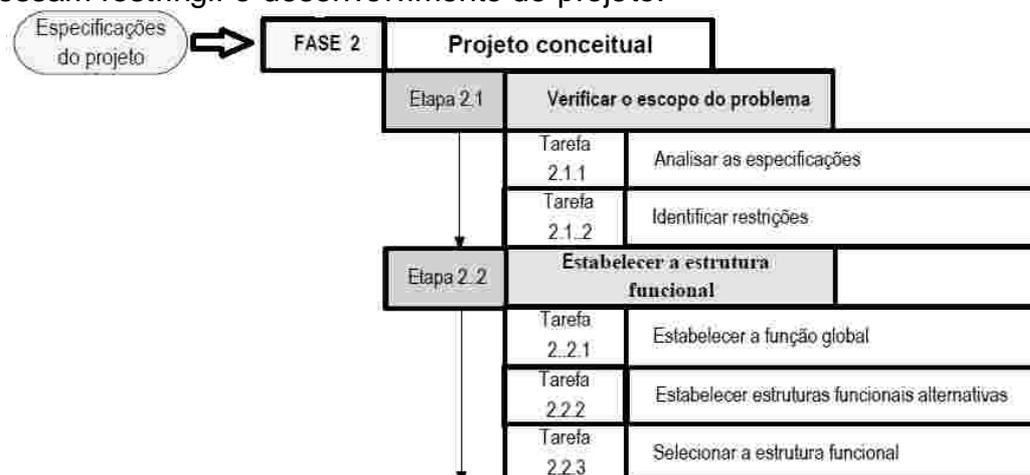


Figura 1. Primeiras etapas da fase de projeto conceitual. Fonte: REIS, 2003.

Na segunda etapa é estabelecida a estrutura funcional composta pelas funções que o produto deve realizar. A estrutura funcional é o conjunto de funções interligadas por fluxos de energia, material ou sinal representados graficamente. Inicialmente é estabelecida a função global do sistema e as interfaces com sistemas técnicos periféricos, usuário, outros sistemas técnicos e o ambiente. Em seguida, a função global, é decomposta sucessivamente em funções parciais e elementares, que ligam as entradas às saídas, seguindo o fluxo de energia, material ou informações. A fim de selecionar o fluxo mais apropriado, obtém-se varias estruturas funcionais alternativas, mantendo-as genéricas o suficiente para que não impliquem em alguma solução específica. Para selecionar a estrutura funcional, estas foram confrontadas com as especificações de projeto, procurando identificar a que tivesse melhor potencial de atendimento. Utilizando procedimento simplificado, foram supostos ou simulados princípios de solução para as diversas funções e então comparou-se as estruturas funcionais alternativas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se as especificações de projeto, verificou-se que o escopo do problema consiste em proporcionar semeadura com qualidade, exigindo menor força de tração, transpondo com facilidade solos com presença ou não de palha e adaptabilidade às semeadoras utilizadas na agricultura familiar, tendo custos condizentes com a realidade desses produtores.

Quanto às restrições de projeto observou-se que a adequação às fontes de baixa potência presentes nas atividades agrícolas de base familiar bem como o custo de aquisição de equipamentos são fatores limitantes. Outras restrições identificadas são relativas à capacidade de operar na presença de maiores volumes de palha sobre o solo, como é o caso na adoção do sistema de plantio direto, e à melhor distribuição espacial das sementes. A função global do mecanismo a ser projetado (Fig. 2) é representada com indicação de entradas e saídas de energia,

material e sinal em relação aos sistemas periféricos que limitam a máquina e suas interfaces.

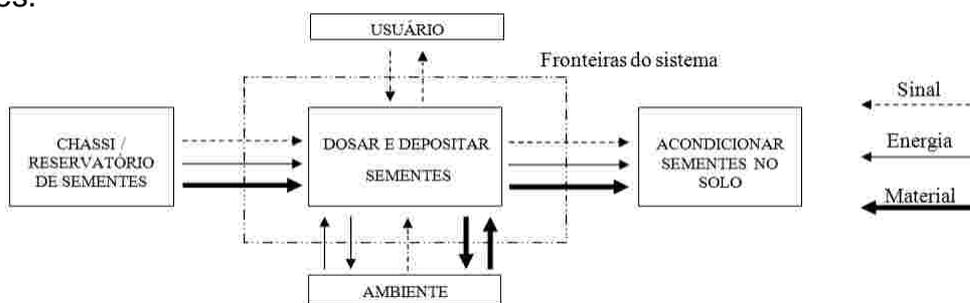


Figura 2. Estrutura funcional global do dosador-depositor de sementes.

No primeiro nível, a função global foi desdobrada em quatro funções parciais: F1 - abertura do solo para a deposição das sementes; F2 - acionamento do dosador; F3 - dosagem de sementes e; F4 - processo de deposição das sementes no solo. As funções parciais foram subdivididas em funções elementares correspondendo ao último nível de desdobramento (Fig. 3). Posteriormente foram elaboradas as estruturas funcionais alternativas e Após as avaliações optou-se pelas estruturas funcionais C e D (Fig. 4).

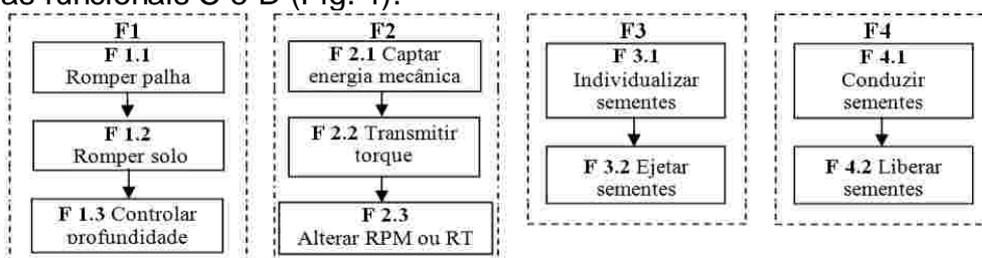


Figura 3. Funções elementares para dosagem e deposição de sementes no solo.

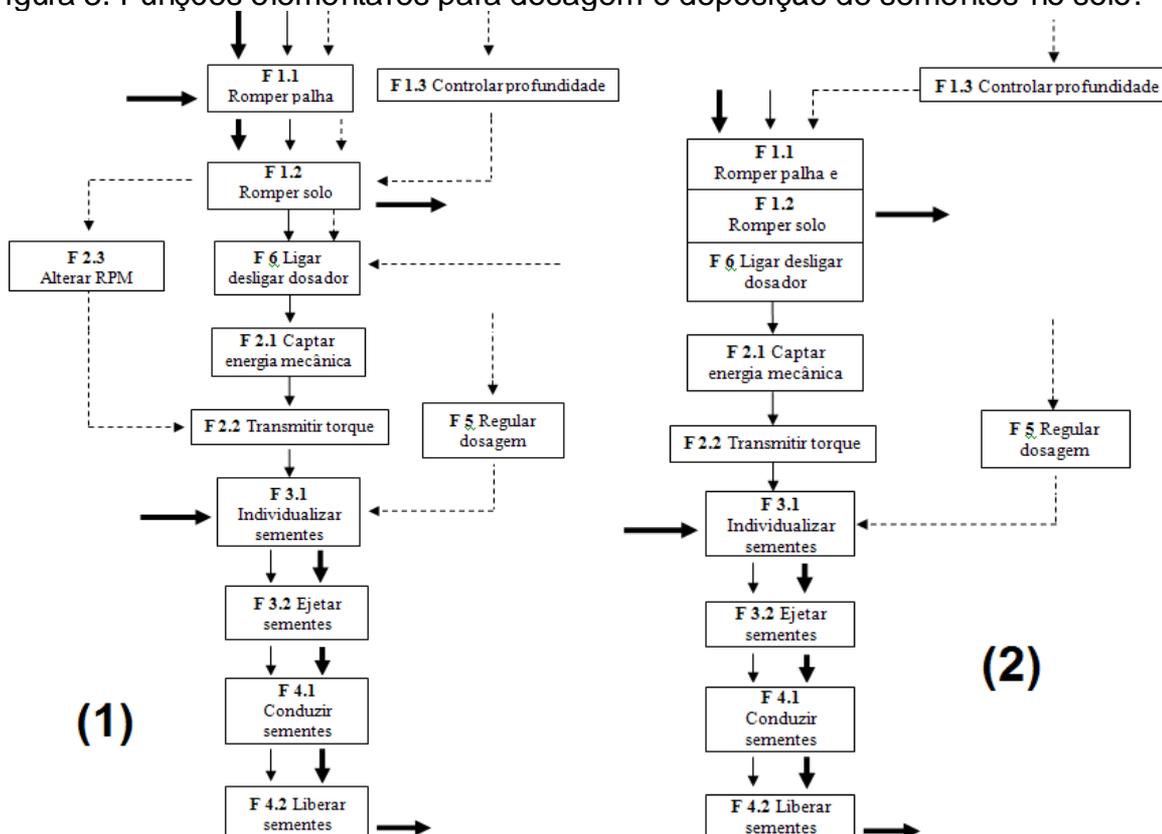


Figura 4. (1) Estrutura funcional alternativa C e (2) Estrutura funcional alternativa D.

4 CONCLUSÃO

A aplicação da metodologia possibilitou a realização das tarefas necessárias ao desenvolvimento e seleção das melhores estruturas funcionais para o dosador-depositor de sementes graúdas.

As estruturas funcionais foram obtidas visando atender às necessidades dos agricultores de base familiar através da observação dos requisitos de projeto.

A partir das estruturas funcionais escolhidas será possível dar continuidade ao projeto, partindo-se para as próximas etapas da fase de projeto conceitual.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão do auxílio financeiro a esta pesquisa através dos Editais MCT/CNPq 15/2007 e MCT/CNPq/MDA/SAF/Dater Nº 033/2009 e à FAPERGS pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica.

6 REFERÊNCIAS

ALONÇO, A. dos S. **Metodologia de Projeto Para a Concepção de Máquinas Agrícolas Seguras**. 221 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – CTC-EMC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, Jonny C. da. **Projeto Integrado de Produtos**. Barueri, SP: Manole, 2008.

MACHADO, A. L. T.; REIS, A.V. dos; MACHADO, R. L. T.; STEFANELLO, G.; HORNKE, N. F. Caracterização das Unidades Familiares de Produção do Sul do Rio Grande do Sul – Brasil com Relação à Mecanização Agrícola. In: **CONGRESO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE INGENIERÍA AGRÍCOLA, CLIA 2010**, 9. **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA - CONBEA 2010**, 39. Vitória -ES, 2010. Anais do IX CLIA/XXXIX CONBEA 2010, v. 1 cd.

OGLIARI, A., **Sistematização da concepção de produtos auxiliada por computador com aplicações no domínio de componentes de plástico injetados**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - CTC/EMC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

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

STEFANELLO, Giuseppe; MACHADO, Antônio L.T., REIS, Ângelo V. dos; MORAIS, César S. de, MACHADO, Roberto L.T. Especificações de Projeto de um Dosador-depositor de Sementes para Semeadoras Utilizadas pela Agricultura Familiar. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA - CONBEA 2011**, 40. Cuiabá, MT, 2011. Anais do..., v. 1 cd.

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