

ESTRUTURA FUNCIONAL DE UMA ADUBADORA DE TRAÇÃO HUMANA COM AJUSTE ELETRÔNICO DE DOSAGEM

DANIELLA DE MOURA BEZERRA AMORIM ¹, MARCO ANTONIO ZANELLA ², EMANOEL DI TARSO DOS SANTOS SOUSA ³, AMÉLIA LAISY DO NASCIMENTO ⁴, JULIANA PINHEIRO DADALTO ⁵, ÍTALO ATAÍDE NOTARO ⁶

¹ Professora, Doutora, Departamento de Engenharia Agrícola - UFRPE, daniella.amorim@ufrpe.br

² Professor, Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola - UFRPE

³ Professor, Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola - UFRPE

⁴ Professora, Doutora, Departamento de Engenharia Agrícola - UFRPE

⁵ Professora, Doutora, Departamento de Engenharia Agrícola - UFRPE

⁶ Professor, Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola - UFRPE

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: A demanda de máquinas agrícolas para a agricultura familiar que sejam adequadas às práticas agrícolas eficientes vem crescendo. As máquinas disponíveis, em sua maioria, foram desenvolvidas para propriedades de maior porte e elevam o custo de aquisição e também a demanda de potência para tracionar ou acionar. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um conceito de adubadora de tração humana com ajuste de dosagem automático com a variação da velocidade de deslocamento. A estrutura funcional permite o futuro desenvolvimento de um distribuidor de fertilizantes para a agricultura familiar. Para a concepção do conceito da adubadora foram levantadas informações desenvolvendo uma pesquisa bibliográfica de mecanismos semelhantes, como semeadoras e máquinas para aplicação de fertilizantes. Com os requisitos, foi estabelecido a estrutura funcional para desenvolvimento de conceito de adubadora.

PALAVRAS-CHAVE: projeto de máquinas, adubação, agricultura familiar.

FUNCTIONAL STRUCTURE OF A HUMAN-POWERED FERTILIZER SPREADER WITH ELECTRONIC DOSAGE ADJUSTMENT

ABSTRACT: The demand for agricultural machinery for family farming that is suitable for efficient agricultural practices is growing. Most of the machines available have been developed for larger farms and increase the cost of acquisition as well as the power demand for traction or drive. The aim of this work was to develop a concept for a human-powered fertilizer spreader with automatic dosage adjustment by varying the travel speed. The functional structure allows for the future development of a fertilizer distributor for family farming. To design the fertilizer spreader concept, information was gathered through a literature search of similar mechanisms, such as seed drills and fertilizer application machines. With the requirements, the functional structure for developing the fertilizer spreader concept was established.

KEYWORDS: machinery design, fertilization, family farming.

INTRODUÇÃO: A agricultura desempenha um papel fundamental na subsistência humana e no desenvolvimento econômico de diversas sociedades ao redor do mundo. Com o crescimento populacional e as demandas por alimentos em constante expansão, a busca por métodos eficientes e sustentáveis de cultivo torna-se imperativa. Nesse contexto, a mecanização agrícola desempenha um papel crucial, visando aumentar a produtividade e reduzir o esforço humano. No entanto, em muitas regiões, especialmente em comunidades rurais de países em desenvolvimento, o acesso a equipamentos agrícolas modernos é limitado devido a restrições econômicas e de infraestrutura. Diante desse cenário, o desenvolvimento de tecnologias agrícolas adaptadas às condições locais e acessíveis às comunidades de pequenos agricultores torna-se essencial para promover a segurança alimentar e o desenvolvimento sustentável. Reis et al. (2004) usaram análise funcional para avaliar quatro concepções de semeadoras. Stefanello et al. (2014) desenvolveram a estrutura de funcional de uma semeadora de tração humana. E Lambrecht et al. (2017) utilizaram os fundamentos da metodologia de projetos para desenvolvimento de estrutural funcional de uma linha de adubação de semeadora de baixa potência para plantio direto. Nesse contexto, a adubadora por tração humana surge como uma alternativa viável e promissora. Este trabalho teve como objetivo apresentar a estrutura funcional de uma adubadora por tração humana, destacando sua importância para aumentar a eficiência e a produtividade do cultivo, especialmente em áreas onde o acesso a equipamentos agrícolas motorizados é limitado.

MATERIAL E MÉTODOS: O projeto foi desenvolvido tendo como base a metodologia de projetos de Pahl et al. (2007). A primeira etapa foi levantar informações do estado da arte por meio de pesquisas bibliográfica em artigos científicos, livros e material de fabricantes de máquinas e peças agrícolas. Disposto dos requisitos, a próxima etapa foi a elaboração das estruturas funcionais (função global e desdobramentos), para isso foi elaborado um diagrama de blocos. Nesse processo foi definida a função global com base no fluxo do material e desenvolvimento da operação. A função global é representada pelas entradas e saídas de material, energia e sinal. A partir desta, foram estabelecidas as funções parciais e as funções elementares. Por fim, o diagrama de blocos constituído pelo conjunto de funções foi estabelecido para conceber o desenvolvimento do projeto conceitual, que é a próxima etapa da metodologia utilizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A revisão bibliográfica permitiu obter informação para estabelecer uma síntese das necessidades do cliente. Essas informações tem o intuito de aperfeiçoar o funcionamento de uma adubadora que utiliza força humana para sua tração. A Tabela 1 resume as principais informações que definem o escopo do problema.

TABELA 1. Síntese das necessidades do cliente obtidas por meio de revisão bibliográfica.

Classe	Necessidades do cliente
Requisito técnico	Aplicar regularmente no alvo.
Facilidade de manejo	Modificação do mecanismo dosador de acordo com a velocidade de deslocamento.
Regulagens	Regulagem e calibração do mecanismo dosador.

A regularidade de aplicação é um desafio neste tipo de projeto, uma vez que a fonte de potência é baixa e pode apresentar significativa irregularidade. Assim, o projeto deve ser

desenvolvido de forma que a exigência de esforço seja o menor possível. Além disso, deve apresentar facilidade de regulagem e custos de acordo com a realidade de investimento da agricultura familiar.

Com base na avaliação das necessidades, o desenvolvimento do projeto foi continuado e desenvolvida a estrutura funcional. A função global foi definida tendo em vista a principal ação da adubadora, que é aplicar fertilizante na dosagem definida independente da velocidade de deslocamento. A partir da função global, foram identificadas as seguintes funções: armazenar fertilizante, dosar o fertilizante e direcionar o fertilizante ao sulco. Estas funções foram desdobradas para obter as funções elementares, resultando na estrutura funcional. A estrutura de funcional da adubadora é apresentada na Figura 1.

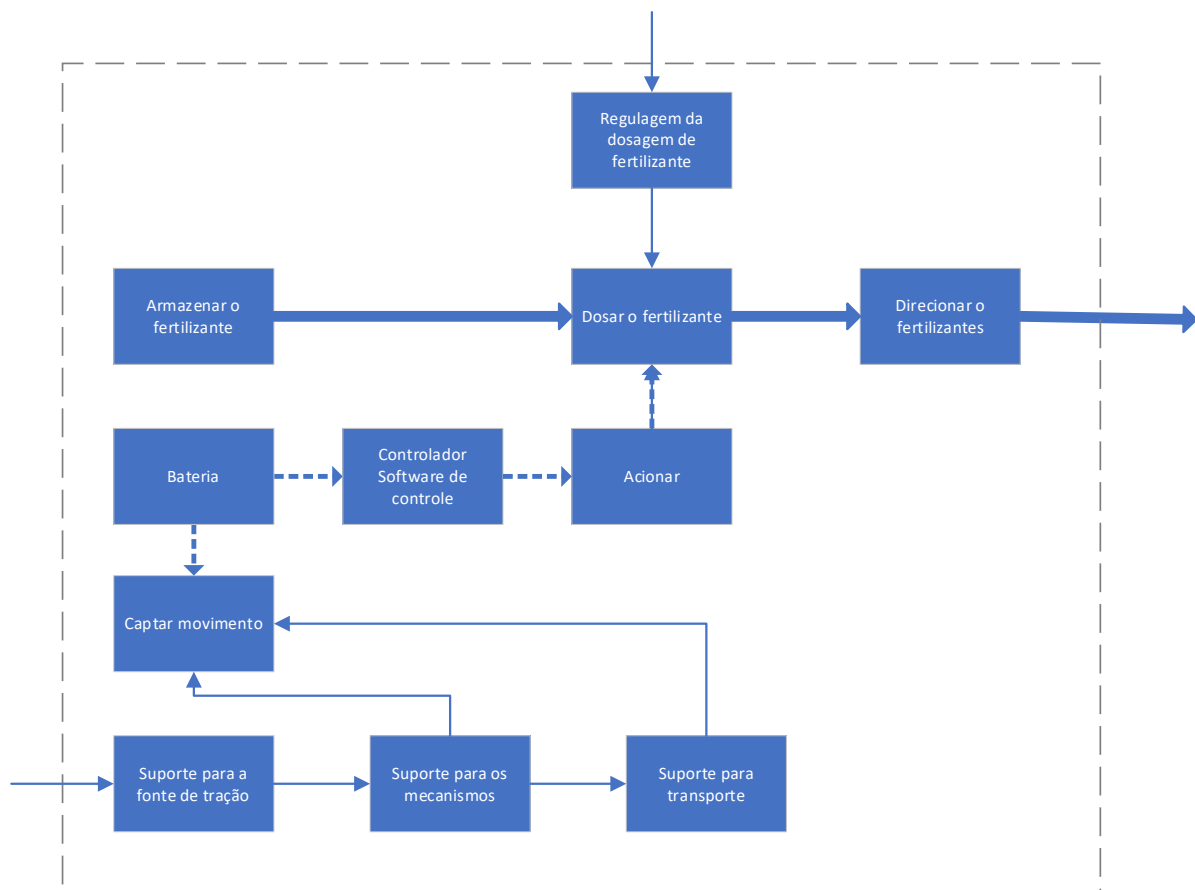


FIGURA 1. Diagrama de funções e subfunções para uma adubadora de tração humana.

Como objetivo de implementar tecnologia no campo e visando a sustentabilidade, na estrutura funcional da adubadora o acionamento e controle o doseador é realizado utilizando um controlador central. Isso é possível utilizando sensores e uma fonte de energia como uma bateria. Esses componentes não irão elevar significativamente o peso total, e irão facilitar a regulagem e manejo da adubadora.

CONCLUSÕES: A aplicação da metodologia de projeto permitiu a análise dos requisitos e desenvolvimento da estrutura funcional. Essas informações permitirão a criação de uma adubadora para agricultura familiar em acordo com as necessidades de práticas agrícolas eficientes.

AGRADECIMENTOS: Ao departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

REFERÊNCIAS:

PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUNSEN, J.; GROTE, K. H. **Engineering Design – A Systematic Approach**. Springer Science & Business Media, 2007, 617p.

LAMBRECHT, E. et al. Estrutura funcional de uma linha de adubação de semeadoras. **Revista Thema**, v. 14, n. 4, p. 7–15, 6 dez. 2017.

REIS, Â. V. DOS; FORCELLINI, F. A. Functional analysis in the evaluation of four concepts of planters. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 969–975, dez. 2002.

STEFANELLO, G. et al. Humana Functional structure of a human-powered seeder. **Ciencia Rural**, v. 44, n. 9, p. 1583–1588, 1 set. 2014.