

ESTRUTURA DE FUNÇÕES ALTERNATIVAS PARA UMA COLHEDORA DE ALHO

ELKA OJEDA¹; GIANNA SAAVEDRA²; EMILIA ESTEFANIA VILLALBA MORINIGO³;
ALINE SOARES PEREIRA⁴; MAURO FERNANDO FERREIRA⁵; ÂNGELO VIEIRA
DOS REIS⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – ojedaelka@gmail.com

²UNEFA– saavedragianna@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – emibta@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – professora.alinesp@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – maurof@ufpel.edu.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – areis@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é uma hortaliça que pertence à família das Alliaceas, é uma planta herbácea, com folhas lanceoladas, estreitas e cerosas (EMBRAPA, 2015). É cultivado e consumido em um grande número de países e segundo a Associação Nacional dos Produtores de Alho (ANAPA, 2020) no Brasil se consome anualmente 300.000 toneladas. Os estados de Goiás, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul são os maiores produtores, estabelecida com uma área de aproximadamente 1.800ha. A grande parte das unidades produtoras são agricultores familiares com lavouras de 1 a 2 hectares, manifestando uma grande necessidade de mão de obra para condução e colheita (CONAD, 2020).

Entre estes estados a diferença geomorfológica é marcante, variando da classe III à classe VIII (HÖFIN, 2014). Em base a isso, o estudo deste trabalho parte das especificações-meta de uma colhedora de alho para área declivosa (OJEDA, 2018); permitindo que a colhedora de alho com as suas funcionalidades seja focada na geomorfologia das regiões produtoras. A identificação e seleção das funções do produto podem ser utilizadas para diversos desenvolvimentos, ou seja, ele permite avaliar alternativas de diferentes estruturas funcionais, analisando mecanismos, custos de fabricação, entre outros, finalizando em técnicas de seleção (SPAGNOLO, 2014). A partir destas estruturas se busca a criação das subfunções dos componentes e funções elementares (OLDONI, 2016).

Neste contexto este trabalho teve como objetivo o estudo das especificações-meta de uma colhedora de alho para área declivosa (OJEDA, 2018) para se identificar as estruturas funcionais parciais de uma colhedora de alho baseando análises visando o projeto conceitual.

2. METODOLOGIA

Para o melhor entendimento na elaboração das estruturas funcionais deste trabalho se partiu pelas especificações-metas identificando as funções do projeto quanto à matéria, energia e sinal. Tendo em vista essas aplicações, a metodologia selecionada é o modelo funcional proposto por ROZENFELD et al. (2010), onde a partir das funções inicialmente identificadas e da elaboração da descrição da função global do produto se estabelece a estrutura funcional.

A aplicação foi realizada no mês de julho de 2020 e os participantes foram o autor e coautores deste trabalho utilizando-se a plataforma WebConf da UFPel como meio de comunicação. Com a finalidade de desenvolver as alternativas de solução

para a concepção de uma máquina colhedora de alho; adotou-se o seguinte procedimento: (a) Identificação das entradas e saídas da função e subfunções, identificando-se a palavra “detritos” como sendo resíduos e plantas espontâneas; colher no sentido de retirar do solo as plantas de alho e a palavra bulbo comercial. O estado do bulbo ao final do processo, com as características exigidas pelo cliente; (b) descrição geral da entrada e saída associadas aos símbolos e o que representa; (c) identificando a função global da colhedora de alho, com a finalidade de proporcionar maior esclarecimento das diferentes formas de resolução de problemas e soluções para a concepção; (d) proposta da funções parciais alternativas para a colhedora.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visando-se a identificação e avaliação das possíveis funções e subfunções de uma colhedora de alho têm-se como referência a lista de requisitos de projeto obtida por OJEDA (2018), a qual serve como padrão, permitindo a identificação das funções essenciais que compõem a função principal apropriada ao problema, como pode observar-se na Figura 1.

| | Entrada | Função/Subfunções | Saída |
|-----------------|---|--|--|
| Material | Alho | Colher alho. | Bulbos sem raízes. |
| | Solo | | Bulbos com raízes. |
| | Detritos | | |
| Energia | Energia | Força de tração, potência elementos rotativos. | Cargas dinâmicas, velocidade da máquina, tempo de colheita, maior área de contato pneu-solo. |
| | Cinética e | | |
| | Potência | | |
| Sinal | Regulagem e controle dos sistemas e subsistemas | Rotação das rodas (Ackerman), amortecimento segundo o ângulo de Camber, nivelamento, controle de profundidade, controle de tolerância (máquina- planta). | Sistema de direção das duas rodas traseiras independentes, bulbos comerciais. |

Figura 1. Identificação da função e subfunções da colhedora de alho.

Na sequência para um melhor entendimento na elaboração da estrutura funcional; da função; global e parcial se apresentam as entradas e saídas de cada função, assim como sua simbologia na Figura 2.


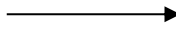
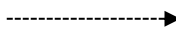
| Representações | Entrada | Saídas | Símbolos |
|-----------------|--|--|---|
| Material | Planta, solo, detritos e ambiente. | Bulbos comerciais, solo detritos. |  |
| Energia | Energia cinética e potência. | Energia absorvida pela força de atrito e fluxo de massa. |  |
| Sinal | Regulagem e controle dos sistemas e subsistemas. | Bulbos comerciais. |  |

Figura 2. Descrição geral da entrada e saída associada ao símbolo e o que representa.

Na Figura 3, é apresentada a função global para a colhedora de alho. Assumindo o ponto (a) descrito na metodologia na identificação das palavras.

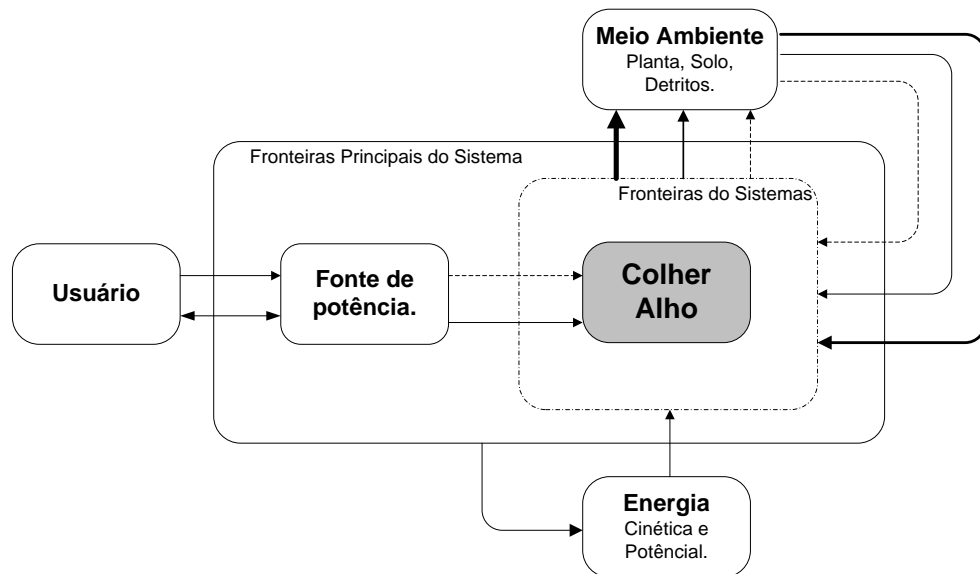


Figura 3. Função global da colhedora de alho.

Enfim, se fez o desdobramento da função global, onde a equipe decidiu estabelecer duas estruturas funcionais parciais (Figura 4 e 5) devido às tarefas de colher, a qual se pode projetar para a parte aérea da planta fazendo a função de cortar ou podar.

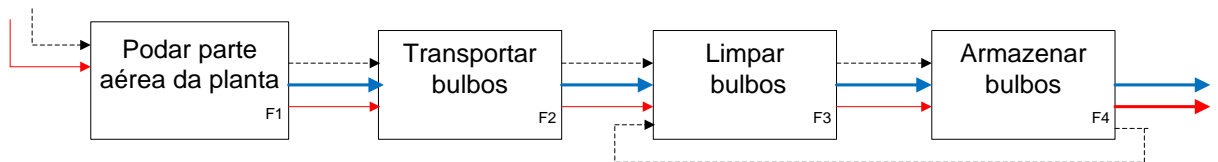


Figura 4. Estrutura funcional parcial A, poda da parte aérea.

Cada uma das funções da estrutura funcional parciais estão representadas na horizontal onde as setas azuis representam o material, as setas de vermelha representam a energia e as setas de linha descontínuas preta representam os sinais transmitidos, então para F₁ as setas de entrada no canto superior esquerdo surgem de fonte de potência (trator) e o sinal transmitido do usuário ou meio ambiente.

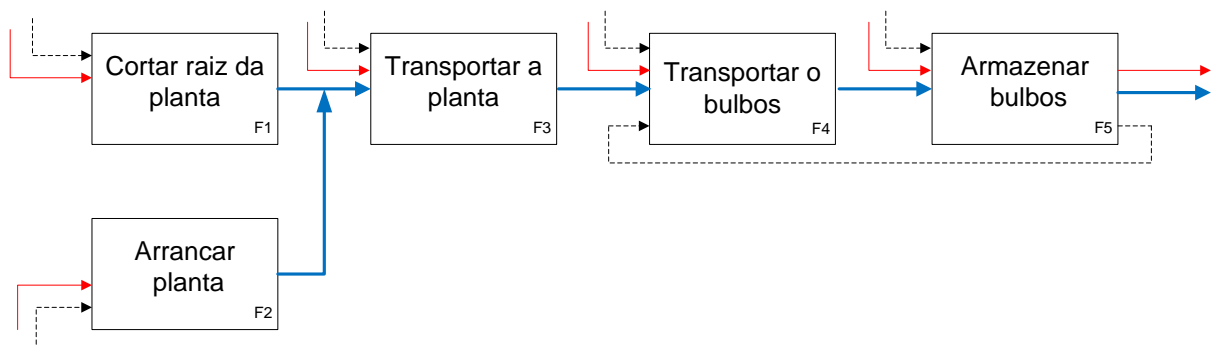


Figura 5. Estrutura funcional parcial B, arrancar e cortar raiz da planta de alho.

A seguir, tem-se a estrutura parcial B, a equipe diferenciou a ação de fazer em paralelo duas funções as quais são, cortar as raízes da planta de alho F₁ e arrancar a planta de alho F₂; para logo entrar na máquina colhedora só a parte aérea e o bulbo F₄ dentro dessa função está o corte da parte aérea para passar a F₄ só o bulbo do alho e por último ser armazenado.

4. CONCLUSÕES

Das estruturas de funções alternativas propostas, a mais propicia segundo o estudo e experiência da equipe multidisciplinar, é a estrutura funcional parcial B. Devido a sua estrutura e praticidade que atende os requisitos do cliente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE ALHO (ANAPA). Revista campo e negócio. Alho brasileiro sofre concorrência desleal. Zero Hora Digital, Brasília, mar. 2018. Especiais. Acessado em 08 set. 2020. Online. Disponível em: <https://anapa.com.br/revista-campo-e-negocio-alho-brasileiro-sofre-concorrenciadesleal/#>.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAD). Mercado de Alho no Sul de País. Indicadores da Agropecuária. Alho – Altos Preços, mas Clima Preocupa a Próxima Safra no Sul. Zero Hora Digital, Acessado em: 09 set. 2020. Online. Disponível em:

https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:seEyK_S_jvAJ:https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/31689_569f5735ff790f58650ce6f2526323e4+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA(EMBRAPA). **Embrapa Hortaliças. Como plantar alho.** Zero Hora Digital, Acessado em: 09 set. 2020. Online. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/alho/como-plantar>.

HÖFIG, P.; ARAUJO-JUNIOR, C. F. Classes de declividade do terreno e potencial para mecanização. **Coffe Science**, Lavras, v.10, n.2, p.195-203, 2015.

OLDONI, A. **Colhedora-beneficiadora de cebolas para a agricultura familiar: Projeto informacional e conceitual.** 2012. 108f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas.

OJEDA, E. **Projeto informacional e conceitual de uma colhedora de alho para áreas declivosas.** 2018. 93f. Dissertação (Mestrado) Programa de pós-Graduação em sistemas de produção agrícola familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

SPAGNOLO, R. **Máquina para o controle de plantas concorrentes.** 2014. 159f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas.