

PROPOSTA DE SISTEMA DE RODADOS VOLTADO PARA TRATOR ELÉTRICO PARA AGRICULTURA FAMILIAR

WOLOCHE, G.S.¹, PENTEADO, G.V.B.², PIRES, R.N.³, SANTOS, J.S.G.⁴, SGUAREZ,
A.J.F.⁵, ALBIERO, D.⁶

1 Graduanda em Engenharia Agrícola, UNICAMP. (19)98284-1621.g235267@dac.unicamp.br

2 Graduando em Engenharia Agrícola, UNICAMP. (19)98157-9518.g217342@dac.unicamp.br

3 Graduando em Engenharia Agrícola, UNICAMP. (19)99956-2781.r186483@dac.unicamp.br

4 Doutoranda em Engenharia Agrícola, UNICAMP, (81)983599811, j215986@dac.unicamp.br

5 Prof. Dr., UNICAMP, (85)992398250, dalbiero@unicamp.br

6 Prof. Dr Alfeu Joãozinho Sguarez Filho, UFABC, alfeu.sguarez@ufabc.edu.br

Apresentado no

L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021

08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: Entre os componentes de um trator, o conjunto pneumático é um dos mais importantes para proporcionar a qualidade do seu desempenho no que se refere ao equilíbrio, deslocamento, direcionamento e esforço tratório. Outras características importantes podem ser destacadas como a capacidade de tração e o fornecimento de potência que sofrem interferência de determinados fatores, inclusive de forma negativa. Desta maneira, o objetivo deste trabalho é dimensionar um sistema de rodados que atenda todas essas características e consiga obter um desempenho adequado em suas atividades. Com a utilização da metodologia da matriz morfológica foi realizada a descrição conceitual dos componentes. Para propor o conceito de um sistema de rodados que suporte atividades destinadas à agricultura familiar, a metodologia da matriz morfológica se mostrou adequada.

PALAVRAS-CHAVE: conjunto pneumático, tração, potência

WHEELED SYSTEM PROPOSAL FOR ELECTRIC TRACTOR FOR FAMILY FARMING



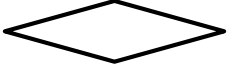
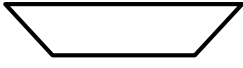
ABSTRACT: *Among the components of a tractor, the pneumatic assembly is one of the most important for providing the quality of its performance in terms of balance, displacement, steering, and tractive effort. Other important characteristics can be highlighted, such as traction capacity and power supply, which suffer interference from certain factors, even in a negative way. Thus, the objective of this work is to design a wheeled system that meets all these characteristics and is able to obtain an adequate performance in its activities. Using the morphological matrix methodology, a conceptual description of the components was made. To propose the concept of a wheelset system that supports activities intended for family farming, the morphological matrix methodology proved to be adequate.*

KEYWORDS: *pneumatic assembly, traction, power*

INTRODUÇÃO: O conjunto pneumático de um trator é um dos seus mais importantes componentes, pois tem a função de obter equilíbrio, deslocamento, direcionamento e esforço tratorio (BARBOSA, 2005). A capacidade de tração e o fornecimento de potência suficiente para desempenhar a maioria das operações agrícolas dependem, em parte, do tipo de dispositivo de tração (ZOZ & GRISSO, 2003). Ainda, segundo os autores, os casos em que esses dispositivos são pneumáticos, o tamanho, a pressão de inflação, a carga aplicada sobre o eixo motriz, a transferência de peso, entre outros, interferem na capacidade de tração do trator. Sharma & Pandey (1996) afirmaram que as características de eficiência de um rodado dependem, em grande parte, não somente da pressão de contato, mas também do tamanho e da forma da área de contato, concluindo que, para um rodado pneumático, a aproximação elíptica é o melhor estimador para a área de contato pneu-superfície. Lopes et al. (2005) compararam o desempenho de um trator agrícola 4x2 TDA de 89 kW (121 cv) em função do tipo de pneus (radial, diagonal e de baixa pressão), da condição de lastragem (com e sem água nos pneus) e para quatro velocidades (M1 = 1,8 km h-1, M2 = 3,1 km h-1, M3 = 4,5 km h-1 e M4 = 5,0 km h-1). Os resultados obtidos por esses pesquisadores evidenciaram as vantagens para as situações em que o trator estava equipado com pneus radiais. Segundo Schlosser et al. (2004), na condição de solo mobilizado, as menores patinagens do trator ocorreram nos tratamentos em que este apresentou menor peso nas rodas dianteiras e maiores raios estáticos dos pneus, sendo que o mínimo consumo de combustível foi obtido quando a patinagem estava entre 10 e 15%.

MATERIAIS E MÉTODOS: Conforme a descrição de Back (1983), ao iniciar um projeto, o mesmo se amplifica em uma série de acontecimentos que podem ser divididos em fases, em ordem cronológica, formando um modelo. De acordo com Dandy & Warner (1989), o propósito do método morfológico é impor uma ordenação de uma situação de problema difuso, e encontrar combinações de fatores que não seriam ordinariamente desenvolvidos por um processo normal. O método morfológico trabalha melhor quando o problema pode ser dividido em componentes ou subproblemas, onde cada subproblema deveria representar uma significativa e identificável parte do problema maior (DANDY & WARNER, 1989). Esta sequência de eventos tem suas fases convencionadas pelos seguintes gráficos na Tabela 1 (BACK, 1983):

Tabela 1 – Convenções de fases no processo de projetar

Fase do evento	Representação gráfica	Descrição
Processo		Processo ou operação executado
Resultado		Dados de saída do processo
Avaliação		Comparação de dados e tomada de decisão
Dados		Informações ou dados de qualquer natureza

Após as definições destas fases e seu fluxograma, o método morfológico pode ser aplicado segundo os passos descritos por Dandy & Warner (1989):

- Descrição do problema;
- Listagem dos principais parâmetros do sistema;
- Listagem das alternativas para satisfazer cada parâmetro do sistema;
- Montagem da matriz morfológica, nas linhas deve-se colocar os parâmetros, e nas colunas as alternativas

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Com base na matriz morfológica, podemos fazer a seguinte descrição conceitual: O sistema será composto por um rodado do tipo pneumático, que contará com pneu, disco, aro e batentes de fixação. Além disso, contará com um sistema de tração nas quatro rodas, que serão de igual tamanho e velocidade nos eixos, seguido de um conjunto de chassi articulado, responsável pelo direcionamento da máquina e frenagem nas quatro rodas. Juntamente será acompanhado de um eixo dianteiro simples, responsável pela sustentação e suporte do sistema de direção. Todo conjunto contará com pneus radiais do tipo R-1 que possuem uma maior área de contato com o solo, resultando em uma melhor tração, menores índices de compactação e consumo de combustível. Não menos importante, todo conjunto contará com bitolas de ajuste manual, às quais caberá adaptar a distância de centro a centro dos pneus, tanto traseiros como dianteiros em diferentes situações de trabalho.

Componentes	1	2	3	4	5	6	7	8
Tipo de rodado	Esteira de metal	Esteira de borracha	Sem esteira	Pneumático				
Tração	4x2 (tração simples)	4x2 TDA (tração dianteira auxiliar)	4x4					
Chassi	Monobloco	Semichassi	Chassi convencional	Chassi articulado				
Eixo dianteiro	Dianteiro simples	Dianteiro traçado						
Pneu	Diagonal	Radial	Radial cintado					
Tipo de pneu traseiro	R-1	R-2	R-4	F-1	F-2	F-3	I-1	G-1
Tipo de pneu dianteiro	R-1	R-2	R-4	F-1	F-2	F-3	I-1	G-1
Bitola	Manual	Automática						

CONCLUSÕES: Para propor o conceito de um sistema de rodados que suporte atividades destinadas à agricultura familiar, a metodologia da matriz morfológica se mostrou adequada. Partindo disso, se faz necessária a validação de viabilidade econômica para que possamos deduzir a oferta e demanda dos equipamentos inferidos. Entende-se que a proposta de rodado apresentada pode contribuir positivamente para a elaboração de um trator elétrico destinado à agricultura familiar, sendo capaz de cumprir com as exigências que um rodado deve possuir.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Fundep Rota 2030/Linha V, processo: 27192.03.01/2020.13-00 pelo apoio financeiro oferecido.

REFERÊNCIAS:

BACK, N. 1983. Metodologia de projeto de produtos industriais. Rio de Janeiro, Guanabara Dois. 180pp.

BARBOSA, J.A.; VIEIRA, L.B.; DIAS, G.P.; DIAS JÚNIOR, M.S. Desempenho operacional de um trator agrícola equipado alternadamente com pneus radiais e diagonais. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.2, p.474-480, 2005. Online.

DANDY, G.C.; WARNER, R.F. Planning and Design of Engineering Systems Unwin Hyman Ltda., London, 1989.

LOPES, A.; LANÇAS, K.P.; SILVA, R.P.; FURLANI, C.E.A.; NAGAOKA, A.K.; REIS, G.N. Desempenho de um trator em função do tipo de pneu, de lastragem e da velocidade de trabalho. Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.2, p.366-370, 2005. Online.

SCHLOSSER, J.F.; LINARES, P.; MARQUEZ, L. Influence of the kinematics advance on the traction efficiency of the front wheel assist tractor. Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.6, p.1.801-1.805, 2004. Online.

SHARMA, A.K.; PANDEY, K.P. A review on contact área measurement of pneumatic tyre on rigid and deformable surfaces. Journal of Terramechanics, Oxford, v.33, n.5, p.253-264, 1996.

ZOZ, F.; GRISSO, R.D. Traction and tractor performance St Joseph: ASAE. 2003. 46p.