

PROPOSTA DE TRATOR ELÉTRICO PARA ATENDER AS NECESSIDADES DAS COMUNIDADES INDÍGENAS

JOSIANE ARAGÃO DE OLIVEIRA¹, JENYFFER DA SILVA GOMES SANTOS², VITÓRIA JEMIMA DE SÁ CAVALCANTE³, GABRIEL DEL ALAMO CARDOSO DE MORAES⁴, ANTONIO ROBERTO ERNANDES⁵, DANIEL ALBIERO⁶

1 Graduação em Engenharia Agrícola, UNICAMP, j219127@dac.unicamp.br

2 Eng. Agrícola e Ambiental, Doutoranda em Engenharia Agrícola, UNICAMP

3 Graduação em Comunicação, UNICAMP

4 Eng. Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, UNICAMP

5 Educador Físico, Diretor Associado, UNICAMP

6 Eng. Agrícola, Prof. Dr., UNICAMP

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: A comunidade indígena tem relação próxima com a natureza, promovendo diversidade cultural e uma agricultura sustentável através de técnicas ancestrais de agricultura familiar para subsistência. A adoção de tecnologias sustentáveis pode melhorar a produção agrícola. A inclusão de tecnologias sustentáveis, como tratores elétricos, pode melhorar reduzindo o impacto ambiental e as dificuldades enfrentadas pelos povos indígenas. A viabilidade do projeto será estudada por meio de uma metodologia, onde serão ponderados os benefícios do uso desse veículo. Desta forma, o objetivo principal é propor um veículo elétrico que atenda a demanda deste público-alvo.

PALAVRAS-CHAVE: Eletricidade, Sustentabilidade, Práticas agrícolas.

PROPOSAL OF AN ELECTRIC TRACTOR TO MEET THE NEEDS OF INDIGENOUS COMMUNITIES

ABSTRACT: The indigenous community has a close relationship with nature, promoting cultural diversity and sustainable agriculture through ancestral family farming techniques for subsistence. The adoption of sustainable technologies can improve agricultural production. The inclusion of sustainable technologies, such as electric tractors, can enhance production while reducing environmental impact and the challenges faced by indigenous peoples. The feasibility of the project will be studied through a methodology that weighs the benefits of using this vehicle. Therefore, the main objective is to propose an electric vehicle that meets the demands of this target audience.





KEYWORDS: Electricity, Sustainability, Agricultural Practices.

INTRODUÇÃO: As comunidades indígenas enfrentam desafios únicos quando se trata de acesso a serviços e recursos básicos, incluindo transporte e eletricidade, essas comunidades muitas vezes dependem de combustíveis fósseis para gerar eletricidade e alimentar seus veículos, o que pode ser caro e prejudicial ao meio ambiente (PIOVEZANA et al., 2019). Uma solução promissora para ajudar a atender às necessidades dessas comunidades é o uso de tratores elétricos, estes são uma das principais ferramentas utilizadas na agricultura moderna,

sendo uma alternativa viável para aprimorar a agricultura familiar no Brasil, além de contribuir para a sustentabilidade do setor (MELO, 2019; VOGT et al., 2018). Esses veículos podem ser alimentados por baterias recarregáveis, o que os torna mais limpos e mais baratos de operar em comparação com os tratores movidos a combustível fóssil, a fim de proporcionar aos camponeses indígenas melhorias significativas para suas práticas agrícolas (SCHEIN, 2017). Diante disso, o objetivo do projeto é apresentar um modelo trator elétrico que atenda às necessidades específicas das comunidades indígenas.

MATERIAL E MÉTODOS: De acordo com Dandy e Warner (1989), a técnica de análise morfológica é uma estratégia aconselhável para circunstâncias em que um problema pode ser dividido em várias questões diferentes, seguindo uma sequência coerente que permite uma avaliação mais efetiva de suas partes e combinações individualmente. Por conseguinte, ao dar início a um projeto, é possível subdividir o problema em uma sequência de indagações menores, que serão resumidas empregando a técnica de análise morfológica, de acordo com a ilustração fornecida na Tabela 1 (BACK, 1983; ALBIERO et al. 2021).

Tabela 1. Convenções de fases no processo de projetar

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

Depois que as etapas e seu diagrama de fluxo forem estabelecidos, é factível realizar a utilização da técnica de análise morfológica, seguindo as etapas descritas por Dandy e Warner (1989):

1. Explicação das barreiras tecnológicas;
2. Enumeração dos principais elementos do sistema;
3. Enumeração das opções para satisfazer cada elemento do sistema, colocando os elementos nas linhas e as opções nas colunas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O equipamento conceitual descrito na matriz da Tabela 2 é um trator elétrico 4x2 simples, projetado para atender às demandas agrícolas de comunidades indígenas. Estes tratores são mais fáceis de operar e manter, e têm uma menor demanda de energia e custos de manutenção mais baixos. O trator terá uma potência de 9 kW e um sistema de 3 pontos de acordo com a norma ANSI/ASABE AD730:2009, com capacidade de 400 kg. O sistema de transmissão será de acionamento eletrônico direto, com velocidade de 10 km/h e duas marchas. O chassi será de monobloco fundido, com capacidade de 1 tonelada para suportar tanto o peso do trator quanto dos implementos e máquinas acoplados. A barra de tração será de degrau e a TDP será de 6 estrias, com posição na parte traseira do trator. A plataforma de controle será do tipo capotinha + santo Antônio para maior proteção do operador.

Tabela 2 – Matriz conceitual do trator elétrico

| Subsistema | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Tipo de Trator | Esteira | 4x2 simples | 4x2 tda | 4x4 | 4x4 articula do |
| Potência do trator (kw) | 5 | 9 | 12 | 15 | |
| Tipo de Sistema de levante hidráulico | 1n | 1 | 2n | 2 | |
| Posição sistema 3 ponto | Central | Dianteiro | Traseiro | Diant/traseiro | |
| Capacidade de levante | 300 kg | 500 kg | 400 kg | 600 kg | 800 kg |
| Velocidade | 5 km | 10 km | 15 km | 20 km | |
| Número de marchas | 2 (1 rápida + 1 lenta) | 3f + 1r | 4 f + 1r | 8f + 2 r | 2 f + 2r |
| Chassi-Tipo | Monobloco-fundido | Modular - parafuso | Longarina - solda | Monobloco - solda | Chapa soldada |
| Barra de tração | Reta | Degrau | Boca de lobo | Esfera | |
| TDP – tipo | 6 estrias | 21 estrias | Reversível | 20 estrias | |
| TDP - posição | Central | Traseira | Frontal | Frontal + traseiro | |
| Plataforma de controle | Santo-antônio | Cabine | Plataforma | Capotinha + santo antonio | |
| Tipo Inversor | Frequência | CC/CC | Trifásico | | |
| Tipo do motor | Indução | Corrente contínua | Síncrono | | |
| Tipo de controlador bateria | De carga | De descarga | De bateria inteligente | De bateria de alta frequência | |
| Baterias | Chumbo-ácido | Íon-lítio | Níquel-cádmio | Ferro-lítio | |

O inversor será de frequência e o tipo de motor de corrente contínua, visto que esses componentes oferecem maior eficiência energética em relação a outras opções disponíveis no mercado. Além disso, um motor de corrente contínua é capaz de gerar um torque constante, o que é importante para aplicações em que é necessária uma rotação precisa do motor. A bateria será de lítio com um controlador de bateria inteligente pois apresentam eficiência energética e desempenho superior em comparação com outras tecnologias de bateria disponíveis.

CONCLUSÃO: Para apropriada escolha dos elementos do trator elétrico destinado à comunidade indígena, o processo da matriz morfológica evidenciou ser apropriado. É entendido que o trator elétrico aqui apresentado irá contribuir para que a comunidade possa produzir mais alimentos em menos tempo, o que oferecerá aos indígenas melhoria em sua qualidade de vida. O trator elétrico também poderá ser adaptado de acordo com análises técnicas futuras, e assim, alterar seus componentes. Uma análise de custos é essencial para determinar os custos e listar as ofertas e demandas dos equipamentos.

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.

REFERÊNCIAS:

ALBIERO, D., MACIEL, A. J. D. S., & GAMERO, C. A. (2012). **Desenvolvimento e projeto de colhedora de babaçu (*Orbignya phalerata Mart.*) para agricultura familiar nas regiões de matas de transição da Amazônia.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 16(12), 1287-1295.

BACK, N. **Metodologia de projeto de produtos industriais.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983. 180 p.

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

MELO, R. E. **Concepção de um sistema de propulsão elétrica para um trator de 9 kw adequado para agricultura familiar.** 2019. 250 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/51633/3/2019_tese_rrmelo.pdf. Acesso em: 25 abr. 2023.

PIOVEZANA, L. et al. **Comunidades indígenas em face aos projetos de desenvolvimento no sul do Brasil: os Kaingang da bacia do rio Uruguai.** In: XVIII Encontro Nacional de Geógrafos, 2013, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: AGB, 2013. p. 1-14. Disponível em: <https://www.unisc.br/site/sidr/2013/Textos/19.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2023.

SCHEIN, G. A. **Estudo de viabilidade técnica de um trator Agrícola Elétrico.** 2016. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/6557/Gabriel%20A%20Schein.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 abr. 2023.

VOGT, Hans Heinrich et al. Electric tractor system for family farming: Increased autonomy and economic feasibility for an energy transition. **Journal of Energy Storage**, v. 40, p. 102744, 2021.