

ESTUDO PRELIMINAR DOS SISTEMAS DE LOCOMOÇÃO DE DRONES TERRESTRES AGRÍCOLAS

KATHLLEN CAVALLI DI PAOLO¹; MICAEL ABERASTURY DEGLAUS²; ANA CAROLINE DE OLIVEIRA BASTOS²; FABRICIO ARDAIS MEDEIROS²; ÂNGELO VIEIRA DOS REIS³

¹Universidade Federal de Pelotas – kathllen_cavalli@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – micaeldeglaus@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – anacaroline.bastos@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas - fabricio.medeiros@ufpel.edu.br

³DER/FAEM/UFPeL – Bolsista do CNPq – areis@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população mundial, a demanda por energia e alimentos tem crescido aceleradamente e a produção agrícola deve ser triplicada para sustentar o aumento do consumo de alimentos. A robótica é uma das técnicas que pode ser utilizada para aumentar a produção agrícola. (HACKENHAAR, HACKENHAAR E ABREU, 2015)

Durante muito tempo pesquisadores tentaram criar seres mecânicos com inteligência artificial para realizar uma série de tipos de tarefas. Hoje a construção de drones terrestres está diretamente ligada às áreas de engenharia, eletrônica e tecnologia. De acordo com GODOY (2018) existem robôs móveis que podem se deslocar em ambientes diversos, com possibilidade de tração 4x2, 4x4, 6x6, correção de equilíbrio através de alteração do centro de massa que permite que ele se desloque em terrenos acidentados. Trajetórias podem ser controladas por um sistema inteligente, em muitos casos este sistema pode ser desligado e o controle feito através de sistema manual.

O objetivo do presente trabalho foi pesquisar os conceitos dos sistemas de locomoção que vêm sendo empregados em drones terrestres de uso agrícola, incluindo sistemas de tração, sistemas de direção e operação agrícola.

2. METODOLOGIA

A pesquisa seguiu uma linha de investigação *online* que iniciou no dia 19 de abril de 2022, através de palavras-chave, para identificar o que já existe no mercado e o que se encontra em fase de testes. Foram empregadas as seguintes palavras-chave para fazer a pesquisa na ferramenta de busca do site YouTube: drone terrestre agrícola, *agricultural robot*, robô agrícola, robôs na agricultura. Os resultados foram submetidos a análise por meio de estatística descritiva. A partir dos dados de número de rodas, número de rodas tracionantes e número de rodas direcionais, foi proposta uma representação gráfica dessas tipologias de solução baseada em ícones.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Notou-se que as palavras chave *Agricultural robot* e robô agrícola foram as que mais obtiveram resultados nas pesquisas, conforme mostra a tabela 1. Ao total foram encontrados 45 robôs diferentes. O estudo dos sistemas de locomoção empregados (para apoio no solo, tração e mudança de direção) permitiu a propo-

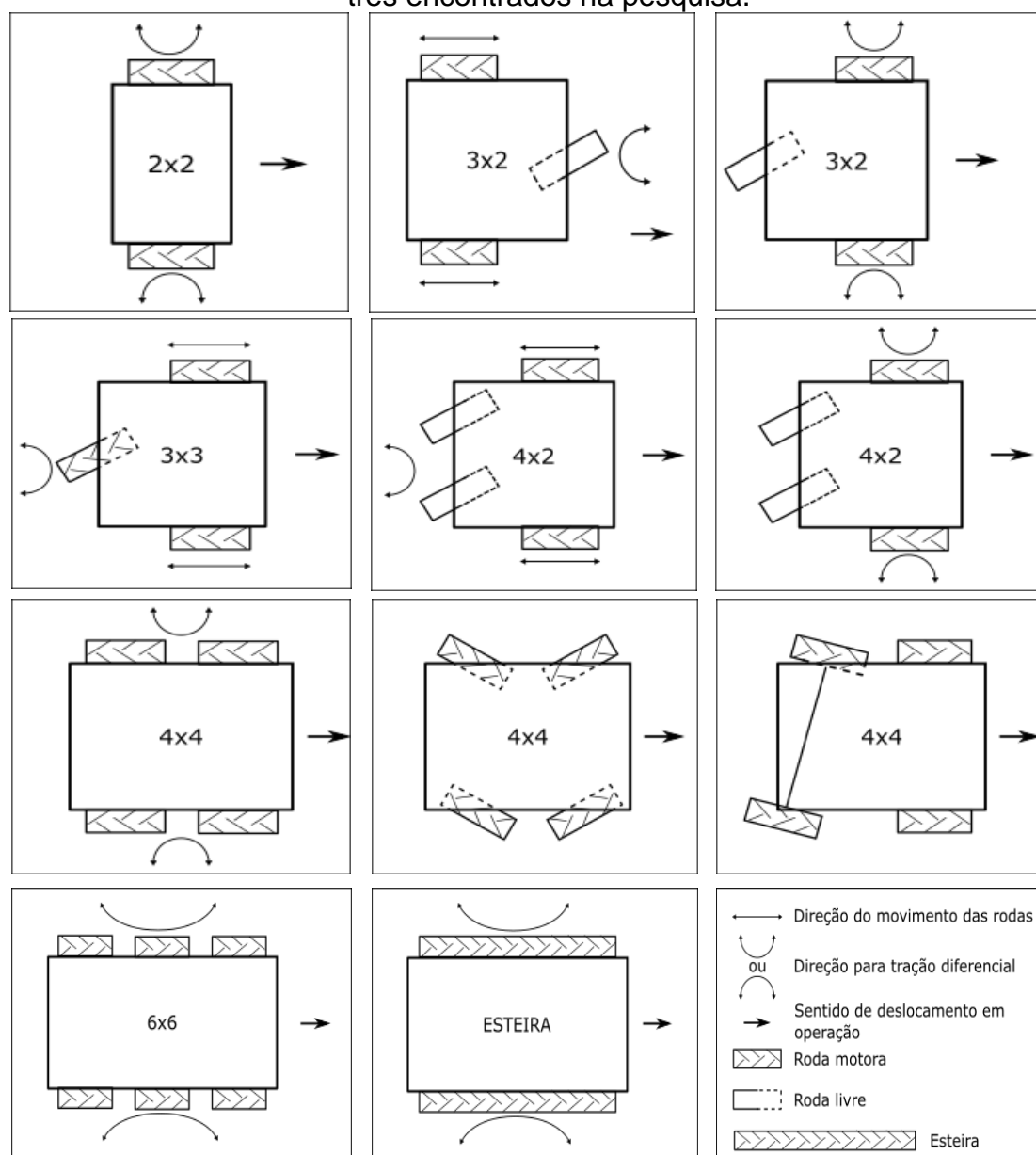
sição da representação gráfica desses sistemas conforme o mostrado na Figura1, gerando 11 ícones representativos distintos.

Tabela 1: palavras chave utilizadas para pesquisa dos robôs

Palavras – chave utilizadas	Porcentagem (%)
Drone terrestre agrícola	4,4
<i>Agricultural robot</i>	51,1
Robô agrícola	40,0
Robôs na agricultura	4,4

FONTE: AUTORES

Figura 1 – Ícones representativos dos sistemas de locomoção do drones terrestres encontrados na pesquisa.



Observou-se na tabela 2, que 77,8% dos drones terrestres têm 4 rodas de apoio em relação as outras formas de apoio, que são usadas.

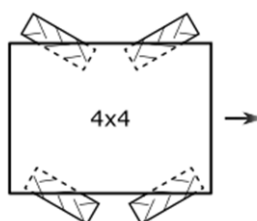
Tabela 2 – Análise de locomoção dos drones

Tipos de sistemas de apoios/locomoção	Número de rodas						
	Esteira (%)	0 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	6 (%)
Rodas de apoio	8,9	-	-	2,2	8,9	77,8	2,2
Rodas motrizes	8,9	-	-	26,7	2,2	60,0	2,2
Rodas direcionais	6,7	26,7	8,9	31,1	-	26,7	-

FONTE: AUTORES

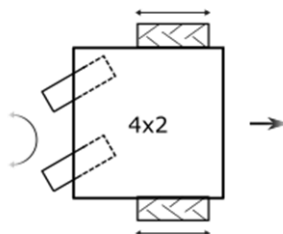
Dos 77,8% dos drones de 4 apoios, das máquinas apenas 34,2% tem todas direcionais (Figura 2), com duas rodas direcionais são 40% (Figura 3), e com nenhuma roda direcional 25,7% (nesse caso a mudança de direção é feita pelo diferencial de tração entre as rodas).

Figura 2 – Sistema de locomoção 1



Fonte: AUTORES

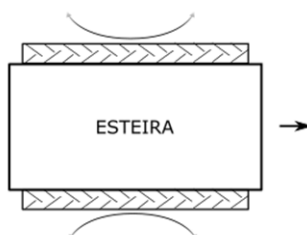
Figura 3 – Sistema de locomoção 2



Fonte: AUTORES

Na pesquisa que mostra na tabela 2, notou-se que 8,9% têm rodas de apoio do tipo esteira, e 6,7% rodas direcionais estilo esteira (Figura 4).

Figura 4: Sistema de locomoção 3



Fonte: AUTORES

A presença de suspensão é importante para reduzir o impacto ao passar por desníveis e dos robôs pesquisados apenas 31,1% apresentavam algum tipo de suspensão, e 68,8% não a continham.

Foi analisado na Tabela 3 que 44,4% dos drones terrestre eram multipropósito, ou seja, executavam mais de uma tarefa a campo, 20% eram robôs para capina de plantas daninhas e 13,3% para aplicação de algum fertilizante.

Tabela 3 – Análise da finalidade

Finalidade	Porcentagem (%)
Multipropósito	44,4
Pulverização	13,3
Capina	20,0
Semeadura	8,8
Análise de solo	2,2
Aplicação de feromônio	2,2
Transporte	2,2
Poda	2,2
Monitoramento	2,2
Irrigação	2,2

Fonte: Autores

4. CONCLUSÕES

Foi concluído com esse trabalho que existem diversas formas de se executar um drone terrestre, e que a maioria deles são multipropósito, ou seja é possível construir um drone terrestre agrícola que desenvolve várias funções.

O desenvolvimento dessa pesquisa possibilitou identificar e representar 11 sistemas diferentes paralocomoção (apoio, tração e direção) de um drone na lavoura. Com os resultados da pesquisa serão facilitadas ações futuras de projeto desse tipo de tecnologia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GODOY, E. **Projeto e construção de um veículo terrestre autônomo para uso na agricultura**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Curso de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Mato Grosso.

HACKENHAAR, N. M.; HACKENHAAR, C.; ABREU, Y. V. D. Robótica na Agricultura. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, jan/jun 2015. 119-129.