

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PULVERIZAÇÃO COM VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO CONTRA TRATORIZADA NA CULTURA DO TRIGO (*Triticum aestivum L.*).

DIONATAN CECCONELLO¹, GUSTAVO PAVINATTO PLUCINSKI², DAVID PERES DA ROSA³, MATEUS HUNOFF ALVES⁴

¹ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Sertão, Núcleo de Estudos em Solo e Máquinas Agrícolas (NESMA), Bolsista de Iniciação Científica e Tecnológica do IFRS, Sertão – RS, (54) 999238563. cecconello2003@gmail.com

² Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Sertão, NESMA, 99170-000, Sertão – RS.

³ Eng. Agrícola, Prof. Doutor do IFRS - Campus Sertão, NESMA, Sertão – Rio Grande do SulS, Brasil, david.darosa@sertao.ifrs.edu.br

⁴ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Sertão, Núcleo de Estudos em Solo e Máquinas Agrícolas (NESMA), Bolsista de Iniciação Científica e Tecnológica do IFRS, Sertão – RS, 99170-000. 0094170@aluno.sertao.ifrs.edu.br

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

RESUMO: O objetivo do estudo foi analisar a viabilidade econômica da pulverização com veículo aéreo não tripulado (VANT) em comparação com a pulverização tratorizada na cultura do trigo. O experimento foi conduzido em uma lavoura comercial de trigo em Getúlio Vargas-RS, com dois talhões distintos (3,1 ha cada). Foram avaliados os custos fixos, variáveis, total e lucro. A aplicação tratorizada teve um custo R\$ ha⁻¹ 19,38 contra R\$ ha⁻¹ 140,00 do VANT. A produtividade da aplicação tratorizada foi de 11532,1 kg.ha⁻¹, enquanto a do VANT foi de 14271,5 kg.ha⁻¹. A aplicação tratorizada causou amassamento em 4,8% da área, resultando em uma redução na produção de 553,5 kg.ha⁻¹. O lucro obtido com o VANT foi de R\$12630,72, enquanto com a aplicação tratorizada foi de R\$8720,75, considerando uma cotação de R\$90,00 por saca de 60 kg. Concluiu-se que a pulverização com VANT na cultura do trigo foi economicamente viável, devido ao aumento da produtividade e à ausência de amassamento, proporcionando maior rentabilidade com o uso dessa tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: Drone; pulverização; amassamento;

Economic viability of spraying with unmanned aerial vehicle against tractor in Wheat (*Triticum aestivum L.*) crop.

ABSTRACT: The aim of the study was to analyze the economic feasibility of spraying with an unmanned aerial vehicle (UAV) compared to tractor spraying on wheat. The experiment was carried out in a commercial wheat crop in Getúlio Vargas-RS, with two different plots (3.1 ha each). Fixed, variable, total and profit costs were evaluated. The tractor application had a cost of R\$ 19.38 ha⁻¹ against R\$ 140.00 ha⁻¹ for the UAV. The productivity of the tractor application was 11,532.1 kg.ha⁻¹, while that of the UAV was 14,271.5 kg.ha⁻¹. The tractor

application caused crushing in 4.8% of the area, resulting in a reduction in production of 553.5 kg.ha⁻¹. The profit obtained with the UAV was R\$12,630.72, while with the tractor application it was R\$8,720.75, considering a quotation of R\$90.00 per 60 kg bag. It was concluded that UAV spraying on wheat was economically viable, due to the increase in productivity and the absence of crushing, providing greater profitability with the use of this technology.

KEYWORDS: Drone; spraying; kneading;

INTRODUÇÃO: Na cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) as doenças são o fator limitante para que a cultivar expresse seu maior potencial de rendimento (REIS e CASA, 2005), podendo ser observadas em seu estágio vegetativo e reprodutivo. O controle desta moléstia é difícil e com alto custo para o agricultor, tendo influência direta na produtividade e na qualidade final dos grãos (EMBRAPA, 2020). O controle das doenças ocorre por meio da aplicação de fungicidas na área. Essas pulverizações podem ser executadas de duas formas, aérea e/ou terrestre. Dentre essas formas temos diferentes opções, como aeronaves agrícolas, que podem ser avião, helicóptero e veículo aéreo não tripulado (VANT), popularmente conhecido como drones. Na terrestre podemos utilizar um pulverizador tracionado por trator, ou autopropelido, todos com o mesmo objetivo, atingir uma maior uniformidade na deposição de gotas e então atingir o alvo da maneira correta. A pulverização aérea com uso de VANTS vem ganhando espaço no mercado devido suas funcionalidades, tecnologias embarcadas e facilidade de aquisição. Por meio de um mapeamento se obtém a área total a ser pulverizada e a partir disso é executado um plano de voo, que define a faixa de aplicação, altura e a taxa de pulverização. Já na aplicação terrestre, um fator que gera perdas da área fotossintética, espigas e conseqüentemente perda de grãos, gerando impactos na produção é o amassamento de plantas causado devido aos rastros do pulverizador. Problema esse que não ocorre com a aplicação aérea, sendo um ponto vantajoso, contudo, não se tem informações sobre a relação custo benefício do uso dessa técnicas, e nesse sentido, que o objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade econômica da pulverização com veículo aéreo não tripulado (VANT) via terceirização contra a tratorizada de fonte própria na cultura do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido em uma lavoura comercial situada no município de Getúlio Vargas-RS, no distrito de Souza Ramos, com 596 metros de altitude, solo classificado como Nitossolo Vermelho e coordenadas de 27°54'40''S 52°07'32''W. Os tratamentos em estudo foram aplicação com veículo aéreo não tripulado e tratorizado, estes realizados em dois talhões distintos de 3,1 ha, dispostos na mesma área de produção agrícola, semeando nesta, a cultivar de trigo Toruk. Todos os manejos das áreas, data e horário de aplicação, produtos fitossanitários, variedade foram iguais entre as áreas estudadas, mudando apenas a forma de aplicação dos produtos. Para qualificação do trabalho foi realizado o levantamento da relação custo/benefício, para tal foi quantificado em cada talhão os custos fixos e variáveis, a soma destes compõem o custo total. No experimento foi empregado um trator marca New Holland® modelo TL 75, 75 cv de potência nominal, um pulverizador marca Jacto®, de 800 litros de capacidade de armazenamento, um VANT pulverizador DJI®, modelo Agras Mg1p com capacidade de 10 L de calda da marca. Para a colheita foram colhidos 14 pontos amostrais em cada talhão, onde foram realizados cortes manuais nas plantas e posteriormente encaminhados para debulha mecânica. A debulha foi realizada em uma trilhadora mecânica do IFRS Campus Sertão, e após, passado em máquina de limpeza de

grãos, e quantificado a umidade e o PH com aparelho Gehaka, modelo G1000. A área de amassamento foi mensurada partindo de uma foto aérea com um VANT DJI®, modelo Mini mavic air pro 2, e posteriormente no software Autocad versão estudante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os custos detalhados do trator encontram-se na tabela 1, a extração desses dados foi de acordo com o manual do operador, combinado com o preço praticado pela empresa fornecedora das peças de manutenção, bem como o preço médio de combustíveis na região. Nos custos variáveis foram contabilizados apenas o alojamento. O custo operacional do VANT foi de R\$ 140,00, este praticado na região por prestadores de serviço, apresentou um custo bem maior para a aplicação quando comparado com a tratorizada, que teve um custo total de R\$ ha⁻¹ 19,38 contra R\$ ha⁻¹ 140,00. Em relação aos agrotóxicos utilizados, o VANT apresenta um valor 6,23% menor, isso se explica pela quantidade reduzida de óleo adjuvante empregado, que aplica volume de calda de 10 L ha⁻¹ contra 100 L ha⁻¹ da tratorizada, logo, vai menor quantidade desse insumo. O custo total de cada tratamento, composto pela soma do custo operacional mais os agrotóxicos, multiplicado pela área total do experimento, mostrou uma variação de R\$1029,36 no comparativo, mostrando que a aplicação tratorizada é mais barata quando se fala apenas em custos. O custo hora máquina totalizou R\$80,11, comparado a FERREIRA et al.(2020) os custos com combustível e manutenção foram os mais altos, mas o custo total por hora ficou abaixo pois os valores de depreciação e juros não foram contabilizados, haja visto que pela vida útil do trator o mesmo já depreciou, aumentando os custos com manutenção. A produtividade total das duas áreas foi diferente, a tratorizada apresentou 11532,1 kg.ha⁻¹ e a do VANT foi de 14271,5 kg.ha⁻¹, sem desconto de fatores como amassamento. A área amassada da cultura na aplicação tratorizada foi de 4,8%, valor semelhante ao encontrado por SCHRODER (2007) que foi de 4%. Com isso a produção reduziu 553,5 kg.ha⁻¹, resultando um total de 10978,6 kg contra 14271,5 kg, fato que resulta em um lucro com a aplicação com VANT de R\$ 12630,72 contra R\$ 8720,75 da tratorizada, valores baseando uma cotação de R\$90,00 a saca de 60 kg.

TABELA 1. Relação de custos variáveis e fixo da pulverização tratorizada.

Descrição	Quant.	Preço (R\$)	Cap.	Troca (h)	Custos (R\$ h ⁻¹)
Custos Fixos					
Óleo do motor	20 L	530,02	10,5	300	0,93
Filtro de combustível		56,26		300	0,19
Filtro do óleo do hidráulico		147,60		300	0,49
Filtro do óleo do motor	1	49,15		300	0,16
Filtros de ar		222,58		1200	0,19
Aditivo de Arrefecimento	1	42,60	0,7	500	0,06
Óleo de transmissão/ hidráulico/TDF/	60 L	1662,0	49	1200	1,13
Eixos		0			
Filtro de cabine	1	218,06		300	0,73
Graxa	20 kg	640,20	0,5		1,60
			kg/10h		
Óleo Diesel	12 L	6,22			74,64
Custos					

Custo fixo total	80,11
Custo variável (Alojamento)	0,37

CONCLUSÕES: A pulverização por meio de veículo aéreo não tripulado na cultura do trigo se mostrou economicamente viável, com aumento de produtividade e a ausência de amassamento foram os principais pontos positivos que proporcionaram uma rentabilidade favorável com o uso da nova tecnologia.

REFERÊNCIAS:

FERREIRA, Kássia Barros et al. CUSTO OPERACIONAL DE TRATOR AGRÍCOLA: UM ESTUDO DE CASO. TERRITORIALIDADES DA AGRICULTURA BRASILEIRA, v. 1, n. 1, p. 41-50, 2022.

SCHRÖDER, E. P. Aerial application of fungicide with emphasis on quality. BORGES, LD, 2007.

REIS, E.M.; CASA, R.T. Doenças do trigo. In: KIMATI, H. et al. (Eds.). Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. V.2:il. p.631- 638. 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Trigo. Informações técnicas para trigo e triticales: 14^a reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de trigo e triticales. Castro, PR: Fundação ABC e Biotrigo Genética, 222.