

MONITORAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA EM LAVOURAS DE TRIGO VIA AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA

FÁBIO L. P. BOLFE¹, CRISTIANO R. LAJÚS², ALCEU CERICATO³, CLAUDIA KLEIN⁴, ANDRÉ SORDI⁵, NÉDIO L. VERDI⁶

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia, Área de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, Maravilha – SC, Fone: (0XX49) 33641855, fabiopranter@hotmail.com.

² Engo Agrônomo, Prof. Dr. Curso de Agronomia, Área de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, Maravilha – SC.

³ Engo Agrônomo, Prof. Dr. Curso de Agronomia, Área de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, Maravilha – SC.

⁴ Enga Agrônoma, Profa. Dra. Curso de Agronomia, Área de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, São José do Cedro – SC.

⁵ Engo Agrônomo, Prof. Me. Curso de Agronomia, Área de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, Maravilha – SC.

⁶ Engo Agrônomo, Prof. Esp. Curso de Agronomia, Área de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC, São José do Cedro – SC.

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: Um dos fatores que possibilita essa condição variável dentro de uma mesma cultura é conhecido como georreferenciamento agrícola para a criação de mapas e, mais recentemente, o uso de aeronave remotamente pilotada para aquisição de imagens com maior qualidade e de forma mais dinâmica e barata frente aos satélites, porém por ser uma tecnologia nova, carece de informações técnico-científicas regionais. O presente trabalho teve como objetivo monitorar a adubação nitrogenada de cobertura em lavouras de trigo via aeronave remotamente pilotada. As lavouras de trigo em relação à adubação nitrogenada foram manejadas da seguinte forma: manejo convencional e manejo via RPA. As variáveis respostas analisadas foram: rendimento (kg/ha) e análise econômica. Os dados coletados foram submetidos a Análise de Variância pelo Teste de F e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,05$). A análise de variância revelou efeito significativo do manejo da adubação nitrogenada e não significativo dos locais em relação às variáveis respostas rendimento, receita, despesa e lucro, evidenciando a superioridade do manejo via RPA em relação ao convencional.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura de precisão, inovações tecnológicas, manejo nutricional.

MONITORING OF NITROGENATED COVERAGE FERTILIZATION IN WHEAT CROPS VIA REMOTELY PILOTED AIRCRAFT

ABSTRACT: One of the factors that enables this variable condition within a single culture is known as agricultural geo-referencing for mapmaking and, more recently, the use of remotely piloted aircraft to acquire images with higher quality and more dynamically and cheaply against

the satellites, but because it is a new technology, it lacks regional technical-scientific information. The objective of the present work was to monitor the nitrogen fertilization of cover in wheat crops via remotely piloted aircraft. The wheat crops in relation to nitrogen fertilization were managed as follows: conventional management and RPA management. The variables responses analyzed were: yield (kg/ha) and economic analysis. The collected data were submitted to Analysis of Variance by the Test of F and the differences between the averages were compared by the Test of Tukey ($P \leq 0.05$). The analysis of variance revealed a significant effect of nitrogen and non - significant fertilizer management in relation to the variables response yield, revenue, expenditure and profit, evidencing the superiority of the management by RPA in relation to the conventional one.

KEYWORDS: precision agriculture, technological innovations, nutritional management.

INTRODUÇÃO: O uso de sensores remotos possui uma infinidade de aplicações como, por exemplo, identificação de biomassa, índice foliar, moléstias, pragas, estresse hídrico, previsão de rendimento, monitoramento das propriedades do solo e mapeamento, análises químicas nas folhas, controle e gerenciamento de pragas e plantas daninhas, propriedades superficiais do solo, condições biológicas, parâmetros de clorofila, concentração de nitrogênio na folha, cobertura vegetativa, dentre outros fatores que podem ser monitorados. O emprego destas técnicas visa deixar de empregar quantidades iguais de tratamentos a cultura em ambientes heterogêneos, aplicando quantidades variáveis dependendo das propriedades peculiares de cada parcela da cultura (GÓMEZ-CANDÓN *et al.*, 2014). Um dos fatores que possibilita essa condição variável dentro de uma mesma cultura é conhecido como georreferenciamento agrícola para a criação de mapas e, mais recentemente, o uso de aeronave remotamente pilotada para aquisição de imagens com maior qualidade e de forma mais dinâmica e barata frente aos satélites, porém por ser uma tecnologia nova, carece de informações técnico-científicas regionais. Para Primicerio (2015), os usos de aeronaves remotamente pilotadas auxiliam na descoberta de variáveis com o emprego de imagens de forma mais rápida possibilitando assim a identificação de fatores que possam interferir na produção e tomar medidas para corrigi-los. O presente trabalho tem como objetivo monitorar a adubação nitrogenada de cobertura em lavouras de trigo via aeronave remotamente pilotada.

MATERIAL E MÉTODOS: O monitoramento foi realizado em lavouras de trigo situadas na região Oeste de Santa Catarina, localizadas na linha Araçá, interior do município de Maravilha/SC, Safra 2017. Segundo o sistema de classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfa. As condições meteorológicas (temperatura e precipitação) foram obtidas no INMT (2018) (FIGURA 1). A malha de amostragem utilizada caracterizou um ponto (amostra) por hectare, o qual foi determinado e georreferenciado através do software Farm Work Office®. As imagens foram obtidas no estágio de afilamento, através do emprego de um RPA DJI® Phantom 2 vision, através de uma câmera embarcada, seu payload, que não possibilita calibração da entrada de luz, pois possui abertura fixa de focal ratio 2.8G, com distância focal de 5mm deste modo optou-se por capturar imagens em formato de vídeo, com lente 140o de Field Of View (FOV) e resolução de 1280x720 pixels, com o sensor CCD de 1/2.3', ou seja, de 6,16mm x 4,62mm, em um vôo a altura aproximada de 2 metros do solo com GSD de 1,92mm. Na safra 2016, com a pesquisa intitulada "Monitoramento da adubação nitrogenada em cobertura na cultura do trigo de duplo propósito via REMONTELY-PYLOTED AIRCRAFT (RPA) - Edital: nº28/UNOESC-R/2016, Resolução normativa do CNPq nº17/CNPq/2016 e resolução nº203/CONSUN/2011", buscou-se a criação do algoritmo de análise computacional, o qual foi validado na safra 2017 nas respectivas lavouras de trigo.

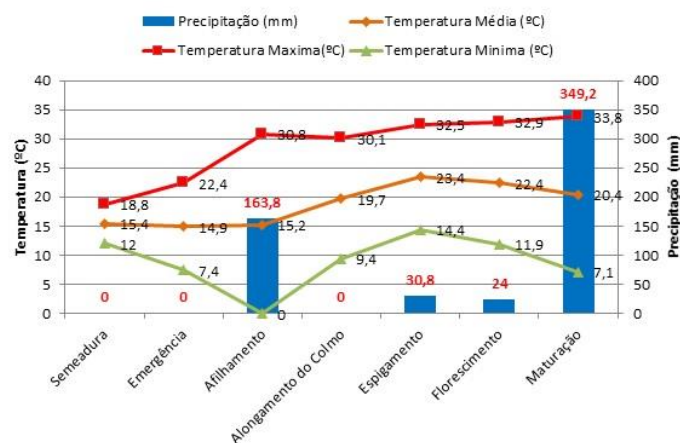


FIGURA 1. Condições meteorológicas ocorridas durante o experimento (Maravilha/SC – Safrinha 2017).

As lavouras de trigo em relação à adubação nitrogenada foram manejadas da seguinte forma: manejo convencional (CQFS-RS/SC, 2016) e manejo via RPA. As práticas culturais foram realizadas conforme as indicações técnicas da cultura do trigo. O cultivar semeado nas lavouras de trigo foi TBIO TORUK®. As variáveis respostas analisadas foram: a) rendimento (kg/ha): através do método proposto pelo MAPA (2009); b) análise econômica: conforme a metodologia de capital ilimitado baseado no preço do kg do fertilizante nitrogenado (ureia) e no preço do kg de grão da cultura do trigo (MATUELLA; SIMIONI, 2015). Os dados coletados foram submetidos a Análise de Variância pelo Teste de F e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A análise de variância revelou efeito significativo ($P \leq 0,05$) do manejo da adubação nitrogenada e não significativo ($P > 0,05$) dos locais em relação à variável resposta rendimento (TABELA 1).

TABELA 1. Rendimento do experimento em relação ao manejo da adubação nitrogenada (Maravilha/SC - Safrinha 2017).

Manejo da adubação nitrogenada	Rendimento
	------(sc/ha) -----
Manejo do produtor	33,64 b
Manejo via RPA	48,06 a
CV (%)	18,04

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme observado na Tabela 1 o manejo georreferenciado com RPA foi significativamente superior em relação ao manejo convencional devido a um conjunto de princípios e tecnologias aplicados no manejo da variabilidade espacial e temporal associada à produção agrícola, permitindo aplicar a quantidade real de N que a planta necessita, evitando assim, desperdícios. O rendimento da cultura do trigo manejada via RPA foi significativamente maior (TABELA 1), devido ao parcelamento das aplicações nitrogenadas, pois segundo Embrapa (2014), quando fracionadas as doses de N em perfilhamento e alongação de colmo, ocorre a definição dos componentes de rendimento, ou seja, o manejo georreferenciado via RPA envolve a obtenção e processamento de informações detalhadas sobre determinada área de cultivo de trigo,

permitindo à definição de estratégias de manejo mais eficientes, em especial, no uso racional de insumos (adubação nitrogenada) de acordo com a sua ecofisiologia. A análise de variância revelou efeito significativo ($P \leq 0,05$) do manejo da adubação nitrogenada e não significativo ($P > 0,05$) dos locais em relação às variáveis respostas receita, despesa e lucro (TABELA 2).

TABELA 2. Receita, despesa e lucro do experimento em relação ao manejo da adubação nitrogenada (Maravilha/SC - Safra 2017).

Manejo da adubação nitrogenada	Receita	Despesa -----(R\$/ha) -----	Lucro
Manejo do produtor	1110,20 b	186,00 b	924,20 b
Manejo via RPA	1609,78 a	139,50 a	1470,28 a
CV (%)	17,94	5,00	20,38

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Fonte: elaborado pelos autores.

Como apresentado na Tabela 2, o lucro significativamente maior foi obtido no manejo via RPA, quando comparado ao convencional, pois neste manejo a receita foi maior e a despesa foi menor em relação ao manejo convencional, obtendo uma diferença de R\$ 546,08 a mais. Tal explicação deve-se ao manejo via RPA (índice SPAD) proporcionar uma melhor utilização/eficiência do adubo nitrogenado (HURTADO *et al.*, 2008). Com base nos resultados técnicos e econômicos da respectiva pesquisa, pode-se perceber que em um determinado ambiente, a manifestação fenotípica é o resultado da ação do genótipo sob influência do meio.

CONCLUSÕES: O manejo via RPA apresenta os melhores resultados quando comparado ao convencional em relação às variáveis respostas rendimento e análise econômica.

REFERÊNCIAS:

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS - RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**, 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Influência do nitrogênio na qualidade do trigo**. 2014.

GÓMEZ-CANDÓN, D. *et al.* Assessing the accuracy of mosaics from unmanned aerial vehicle (UAV) imagery for precision agriculture purposes in wheat. **Precision Agriculture**, v. 15, n. 1, p 44-56, fev. 2014.

HURTADO, S. M. C. *et al.* **Agricultura de Precisão**: possibilidades de manejo da adubação nitrogenada para o milho no Cerrado. Embrapa, Planaltina, v. 1, n. 214, p. 9-37, maio, 2008.

MATTUELLA, D.; SIMIONI, S. P. **Eficiência agrônômica da cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) submetida a doses de nitrogênio em diferentes estádios ontogênicos**. 2015. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), São José do Cedro, 2015.

PRIMICERIO, J. *et al.* A flexible unmanned aerial vehicle for precision agriculture. **Precision Agriculture**, v. 13, n. 4, p. 517-523, jan, 2012.