

# Pesquisas agrárias e ambientais

Volume XVII

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
Luciano Façanha Marques  
Organizadores



Pantanal Editora

2023

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
**Luciano Façanha Marques**  
Organizadores

**Pesquisas agrárias e ambientais**  
**Volume XVII**



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu  
Prof. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña  
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira  
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Prof. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Prof. Dra. Patrícia Maurer  
Prof. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Prof. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Rede Municipal de Niterói (RJ)  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

P474

Pesquisas agrárias e ambientais - Volume XVII / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Luciano Façanha Marques. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023. 72 p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-02-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756020>

1. Agricultura e pesquisa agrícola. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Marques, Luciano Façanha (Organizador). IV. Título.

CDD 630.72

Índice para catálogo sistemático

I. Agricultura e pesquisa agrícola



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

As pesquisas agrárias e ambientais são fundamentais para orientar a agricultura em direção a um futuro mais sustentável, onde a produção de alimentos esteja alinhada com a conservação do meio ambiente e a manutenção da saúde dos ecossistemas. Isso é crucial para garantir a prosperidade contínua da agricultura e a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XVII” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: classificação supervisionada de imagens aéreas com drones para identificação de plantas daninhas; avaliação das perdas ocasionadas no processo de colheita de duas variedades de milho; capim em substituição à água para a reidratação de milho grão na ensilagem; unidades de Conservação no fomento aos Serviços Ecossistêmicos: uma abordagem de revisão na Resex Marinha da Baía do Iguape-BA; imagens orbitais na caracterização ambiental da bacia hidrográfica do rio Corrente, Piauí; distribuição da *Malva sylvestris* na composição de um banco de sementes em área de pastagem degradada. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XVII, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Os organizadores**


## Sumário

<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>6</b>
Classificação supervisionada de imagens aéreas com drones para identificação de plantas daninhas	6
<b>Capítulo II</b>	<b>20</b>
Avaliação das perdas ocasionadas no processo de colheita de duas variedades de milho	20
<b>Capítulo III</b>	<b>27</b>
Capim em substituição à água para a reidratação de milho grão na ensilagem	27
<b>Capítulo IV</b>	<b>42</b>
Unidades de Conservação no fomento aos Serviços Ecossistêmicos: uma abordagem de revisão na Resex Marinha da Baía do Iguape-BA	42
<b>Capítulo V</b>	<b>50</b>
Imagens orbitais na caracterização ambiental da bacia hidrográfica do rio Corrente, Piauí	50
<b>Capítulo VI</b>	<b>65</b>
Distribuição da <i>Malva sylvestris</i> na composição de um banco de sementes em área de pastagem degradada	65
<b>Índice Remissivo</b>	<b>71</b>
<b>Sobre os organizadores</b>	<b>72</b>

# Classificação supervisionada de imagens aéreas com drones para identificação de plantas daninhas

Recebido em: 21/06/2023

Aceito em: 30/06/2023

 10.46420/9786585756020cap1

Arthur Pereira Lopes 

Silas Fiedler 

Jorge Wilson Cortez 

## INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto pode ser definido com um conjunto de técnicas que permite obter informações acerca da superfície terrestre, ou seja, obtenção de dados a distância por meio de sensores. Utilizando os sensores acoplados nos drones é possível a quantificação e análise da energia eletromagnética refletida, absorvida e transmitida, podendo correlacionar os dados radiométricos com parâmetros da vegetação.

A classificação dos alvos para identificação é essencial quando se trata de geoprocessamento, por isso utiliza-se os Índices de Vegetação (IV) nos estudos para auxiliar nessa classificação, como discriminar a vegetação alvo, identificar pragas, identificar áreas com deficiências nutricionais na vegetação/solo, entre outros (Andrade, Hott, Magalhães Junior, D'oliveira & Oliveira, 2019).

A Classificação Supervisionada é um método no qual se possui um conhecimento prévio das áreas em que se deseja atuar para extração de dados, no qual o agente por trás do método treina o classificador para que o tal associe as demais informações contidas nos pixels em uma determinada classe pré-estabelecida, trazendo um resultado assim como uma maior confiabilidade (Venturieri & Santos, 1998).

Portanto, com o uso de imagens de drones é possível a geração de índices e também a realização da classificação a fim de distinguir alvos agrícolas visando manejos localizados.

Desse modo, objetivou-se analisar o comportamento da vegetação por meio de imagens RGB (*Red-Green-Blue*) obtidas via drone, para estimativa de áreas com plantas daninhas em uma propriedade agrícola, calculando os índices de vegetação e realizando a classificação supervisionada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Caarapó-MS, na Latitude de 22°48'15.98"S e Longitude de 54°53'26.61"O, utilizando um talhão de referência para realizar a coleta das imagens com o drone (Figura 1).



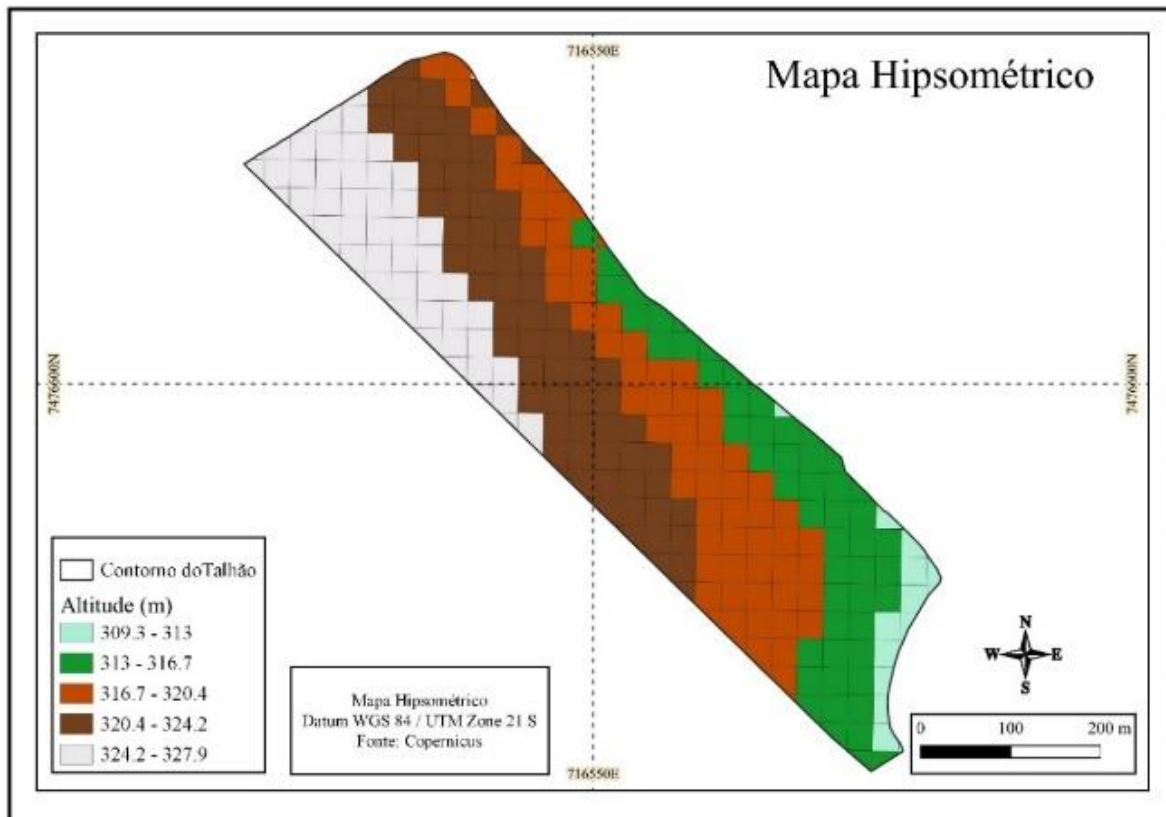
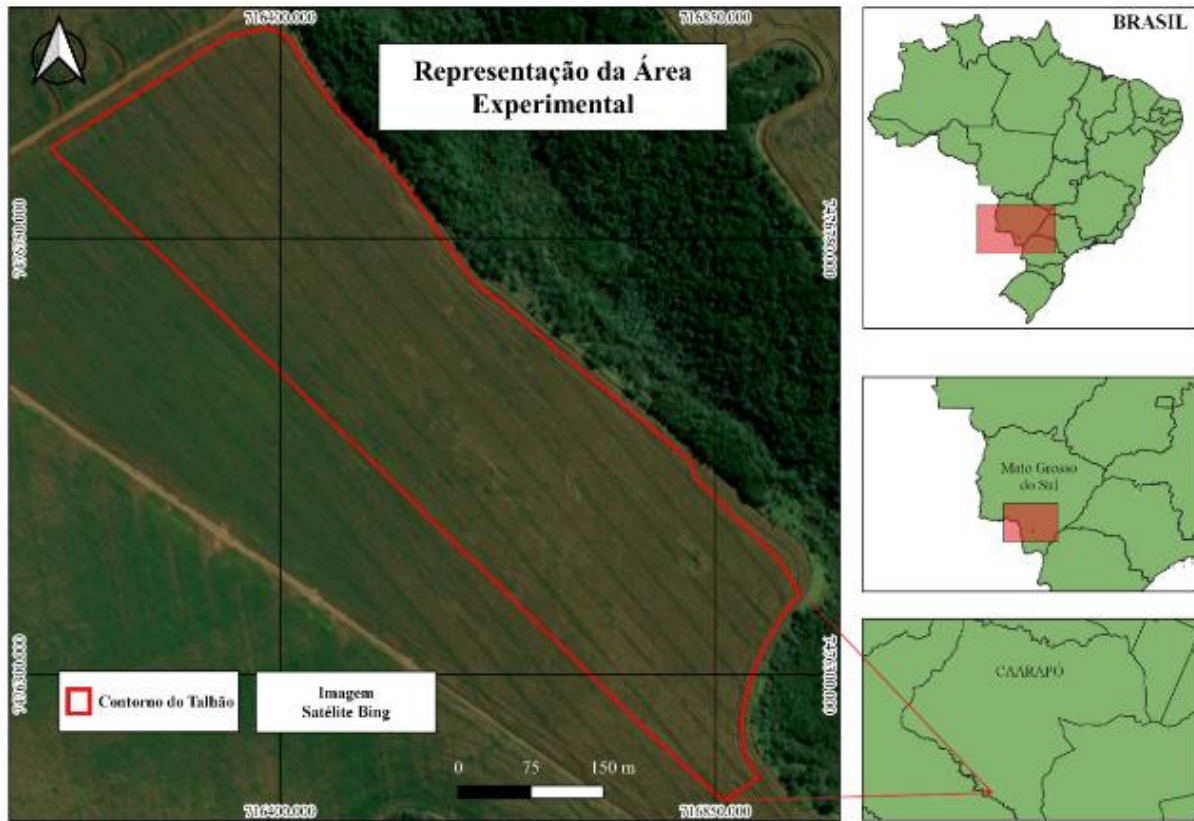


Figura 1. Localização da área de estudo e altimetria. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).



O sistema utilizado na área é de semeadura sobre a palhada do consórcio do milho com *brachiaria*, com sucessão de soja e do milho. O uso do consórcio milho *Brachiaria* tem como objetivo principal o aumento de resíduos vegetais, como na produção de palha, proporcionando maior retorno na sucessão da soja (Cecon, Matoso, Neto Neto & Palombo, 2010).

A área experimental possui 19,89 ha, inclinação de até 3,85% e um solo predominante do tipo de solo Latossolo Vermelho. O clima da região se caracteriza pelo Cfa (classificação de Köppen), possuindo uma precipitação pluvial anual em média de 1350 mm (Campos, Ramires & Paula, 2011).

O planejamento de voo foi realizado utilizando a aplicação DJI Pilot®, em um smartphone. Pelo aplicativo, foi delimitado as bordas da área, altitude de voo, velocidade de voo, sobreposição das imagens, estimativa de duração do voo e quantidade de bateria utilizada além da distância percorrida pelo drone.

A coleta das imagens foi realizada por uma câmera RGB embarcada no drone Mavic PRO Platinum da marca DJI model M1X t® controlado por um controle remoto e com baterias inteligentes para garantir sua autonomia de voo. Segundo a fabricante DJI®, a câmera embarcada possui um sensor óptico de 1/2.3" (CMOS), com pixels efetivos de 12,35M e 12.71 pixels totais. A lente possui um FOV 78.8° 26 mm (formato equivalente a 35 mm) f/2.2 e uma distorção <1,5% de foco de 0,5 m a ∞, alcance de ISO de 100 a 1600 para fotografias, gerando imagens com dimensões de 4000 x 3000.

O voo foi realizado no dia 07 de setembro de 2022, no período das 9 horas às 15 horas, horário para melhor captação de imagens devido à quantidade de iluminação natural. Para este trabalho, a altitude de voo foi de 80 metros. Para esse trabalho, a taxa de sobreposição correspondeu a 75% na faixa horizontal e 75% na faixa longitudinal.

No pré-processamento utilizou o WEBODM® (OpenDroneMap, 2020), um software para auxílio de mapeamento de drones com as nuvens de pontos, modelos digitais de elevação e modelos em 3D. Posteriormente utilizou-se o software QGIS® para análise do ortomosaico, que é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto (Qgis.Org, 2023).

Os IVs foram calculados seguindo às expressões matemáticas (Tabela 1) de cada índice: Green leaf index (GLI) - Índice de Folha Verde, Equação (I); Green-Red Vegetation Index (GRVI) - Índice de Vegetação Verde-Vermelho, Equação (II) e Green Redness Index (RI) – Índice de vermelhidão verde, equação (III). Foi estabelecido cinco classes de interpretação dos índices, uma vez que os índices possuem variação nos limites de -1 a +1, por serem normalizados.

**Tabela 1.** Equações dos índices de vegetação.

Índice	Equação	Fonte
$GLI = (2 * \text{Green} - \text{Red} - \text{Blue}) / (2 * \text{Green} + \text{Red} + \text{Blue})$	(I)	Louhaichi et al. (2001)
$GRVI = (\text{Green} - \text{Red}) / (\text{Green} + \text{Red})$	(II)	Tucker (1979)
$RI = \text{Red} - \text{Green} / \text{Red} + \text{Green}$	(III)	Escadafal e Huete (1991)

\*vermelho (Red), verde (Green), azul (Blue). Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Para a melhor visualização das imagens, foi aplicado em cada um dos mapas um gradiente de cores para destacar a diferenciação no talhão. Aplicou-se o Gradiente RdYIGn (*Red, Yellow e Green*) do próprio software e valores de caracterização para cada uma das classes segundo seus respectivos índices.

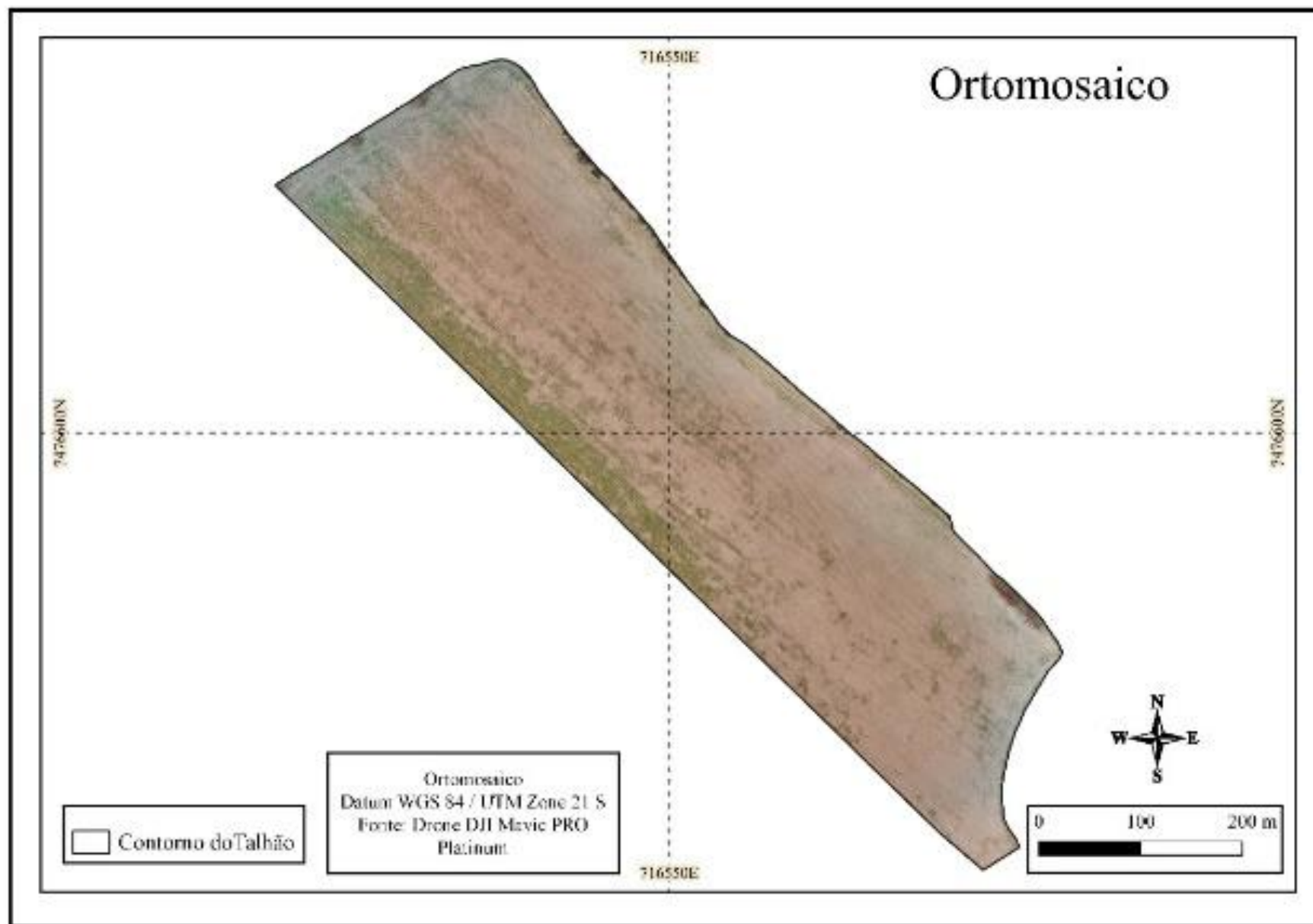
A ferramenta utilizada para realizar a classificação supervisionada no QGIS foi o complemento Dzeros: Classification tool (Karasiak, 2019) com o algoritmo *Random Forest (RF)*, *Support Vector Machines (SVM)* e *K-Nearest Neighbors (K-NN)*. Foram estabelecidas as classes: plantas daninhas (Classe 1), palhada (Classe 2), solo exposto (Classe 3) e sombras/outros (Classe 4) em função de alguns pontos na bordadura da área.

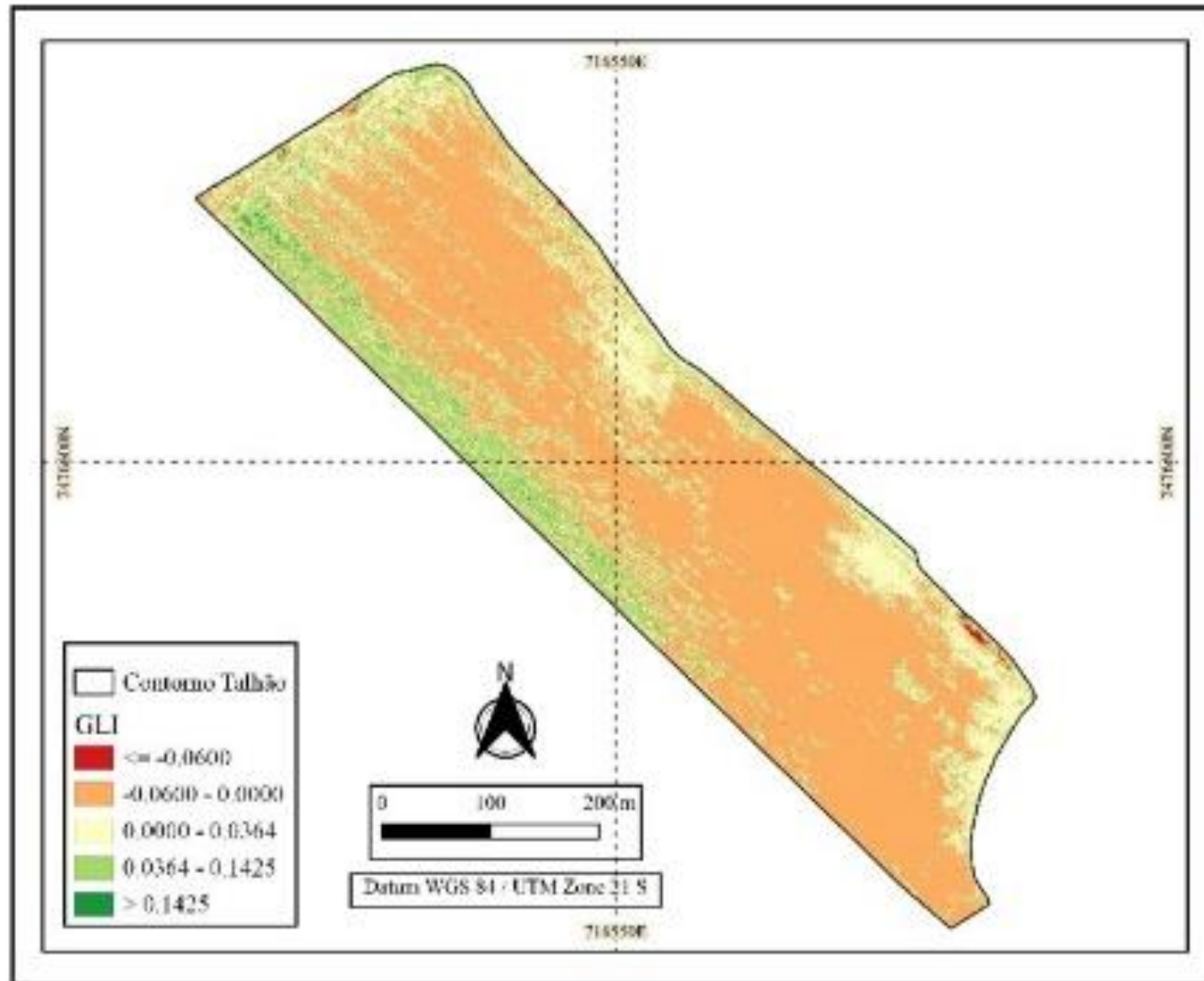
Os dados dos IVs foram inicialmente submetidos à análise descritiva para obtenção de medidas de tendência central e dispersão. Foi calculado o índice Kappa (Cohen, 1960) para comparar os mapas.

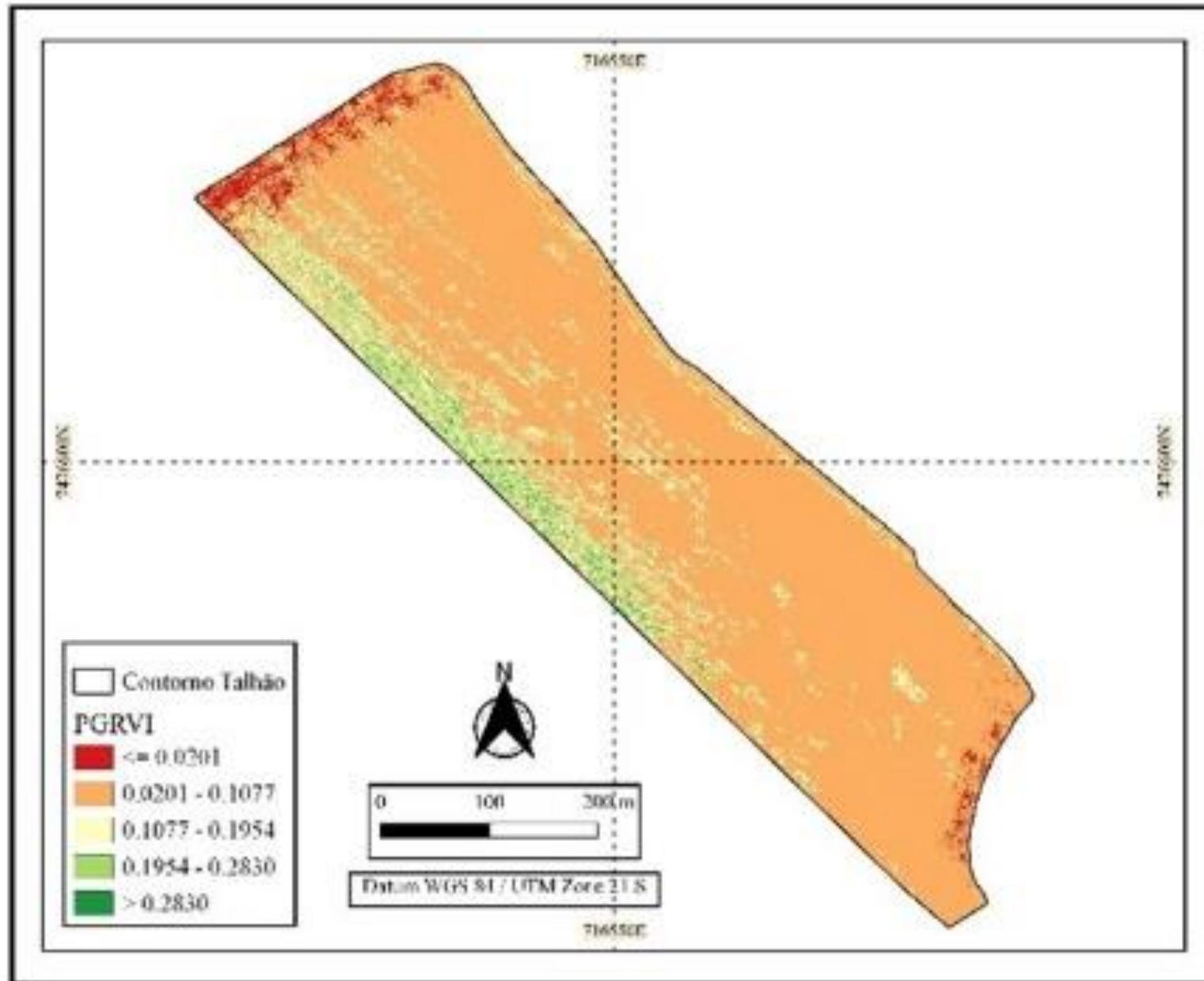
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Feitas a separação e coleta das imagens obtidas com o drone, o ortomosaico resultante (Figura 2) serviu de base para todas as subsequentes análises, sem que houvesse a perda das informações georreferenciadas contidas em cada uma. De modo geral, observando o ortomosaico da Figura 2, pode-se diferenciar as áreas alvo pré-estabelecidas, como a vegetação da palhada, demonstrando apenas alguns pontos de sombreamento no talhão, não interferindo significativamente nos resultados.

Por meio dos cálculos das bandas de reflectância das imagens conforme detalhado na metodologia, foram gerados os mapas dos índices GLI, GRVI e RI (Figuras 2). O GLI apresentou valores de -0,286 a 0,258, sendo observado que os valores maiores fazem referência a vegetação, enquanto os valores intermediários se referem à palhada e solo exposto. Os valores obtidos para o índice GRVI foram de -0,128 a 0,411. Foi identificada uma distinção entre as áreas de vegetação, de palhada e solo exposto, no qual valores acima de 0,1954 representam a vegetação mais distinta.







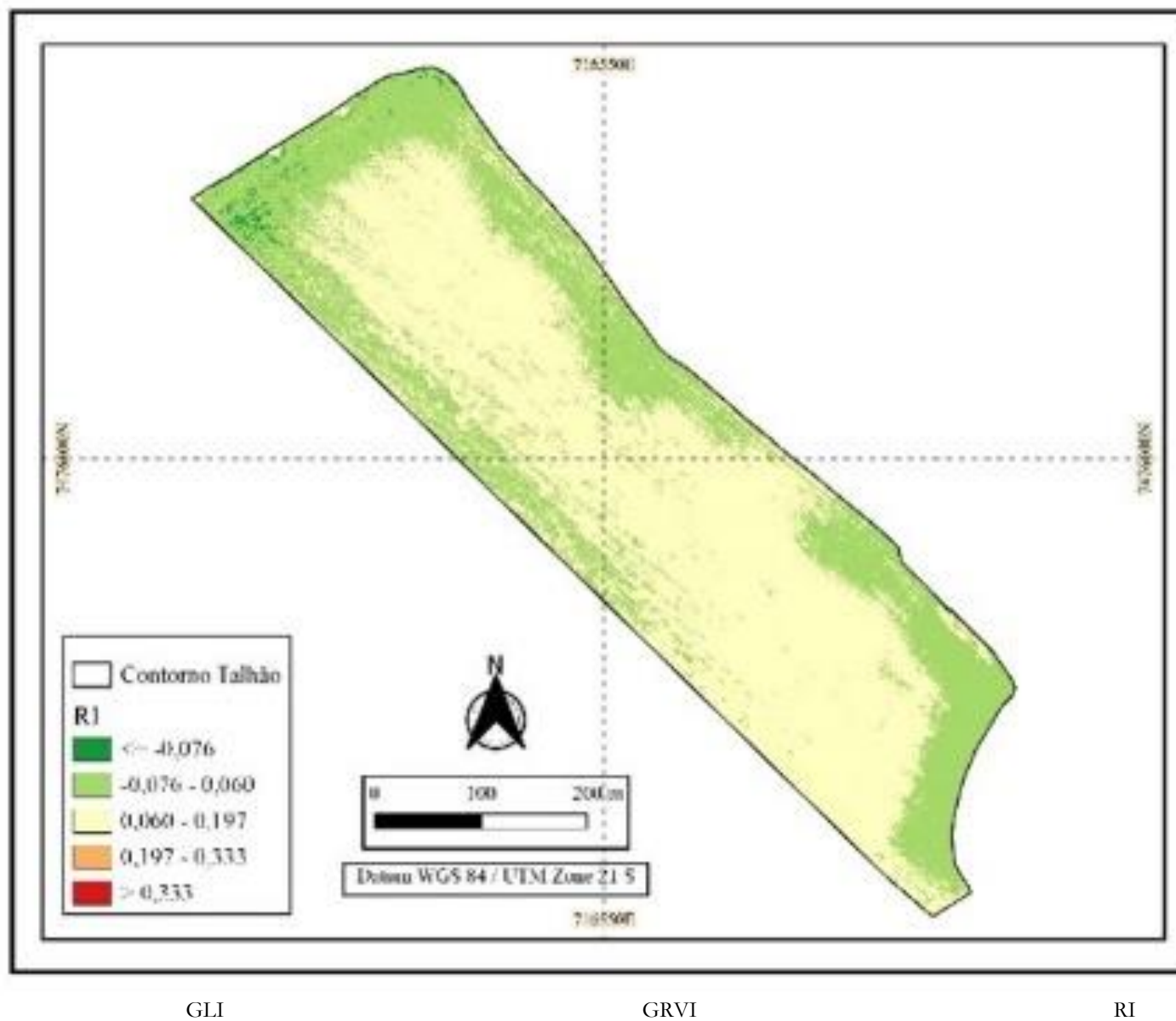


Figura 2. Ortomosaico e índices de vegetação GLI, GRVI e RI. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Já para o índice RI (Figura 2), este apresentou a variação de -0,26 a 0,47, os valores maiores destacam os próximos à Banda 1 (Red) devido a sua metodologia de cálculo apresentada que ressaltará essa banda em relação às demais, sendo a vegetação os valores menores e palhada/solo exposto representando, respectivamente, os valores maiores.

**Tabela 2.** Estatística descritiva dos índices de vegetação. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Parâmetros	Índices		
	GLI	GRVI	RI
Média	0,0026	0,082	0,0651
DP <sup>1</sup>	0,0315	0,0478	0,0356
Mínimo	-0,286	-0,128	-0,26
Máximo	0,258	0,411	0,47
CV <sup>2</sup> (%)	12,11	58,29	54,68

(<sup>1</sup>) DP: desvio padrão; (<sup>2</sup>) CV (%): coeficiente de variação.

Com relação aos três índices, o RI foi o que apresentou a maior amplitude de variação do máximo e mínimo (Tabela 2), mostrando-se o índice mais sensível dentre os analisados. Comparando-se as três classificações supervisionadas (Figuras 3, 4 e 5), constatou-se um padrão nas posições de vegetação, a qual se localizava concentrada na região esquerda do talhão, enquanto a palhada se mostra predominante em toda área, enquanto o solo exposto se mostra pontual nas regiões de extremidade do talhão. A classe sombras/outras demonstrou-se minoritária nas três classificações, com apenas algumas regiões localizadas na parte direita da área analisada.



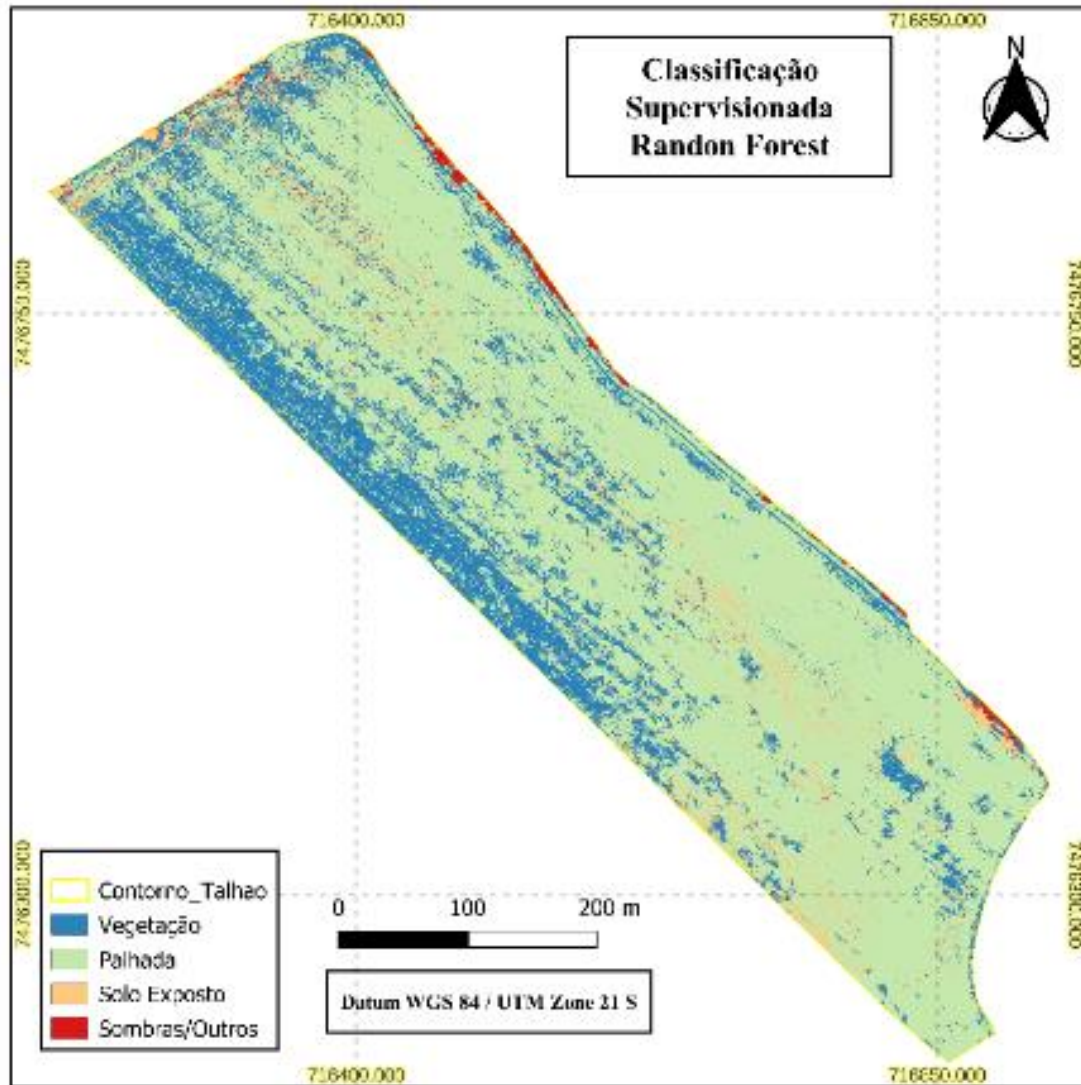
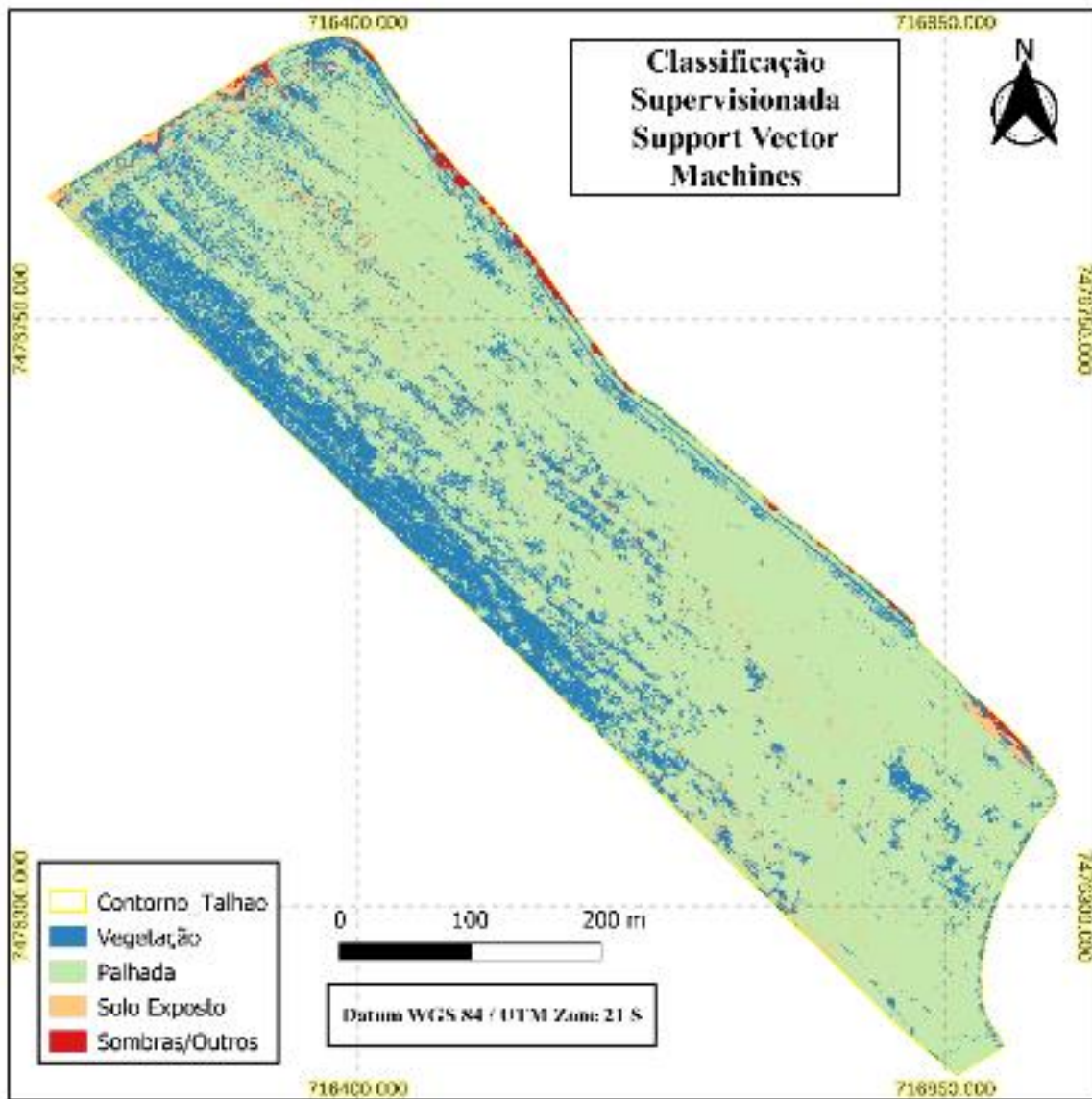


Figura 3. Classificação Supervisionada Randon Forest. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).



**Figura 4.** Classificação Supervisionada Support Vector Machines. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

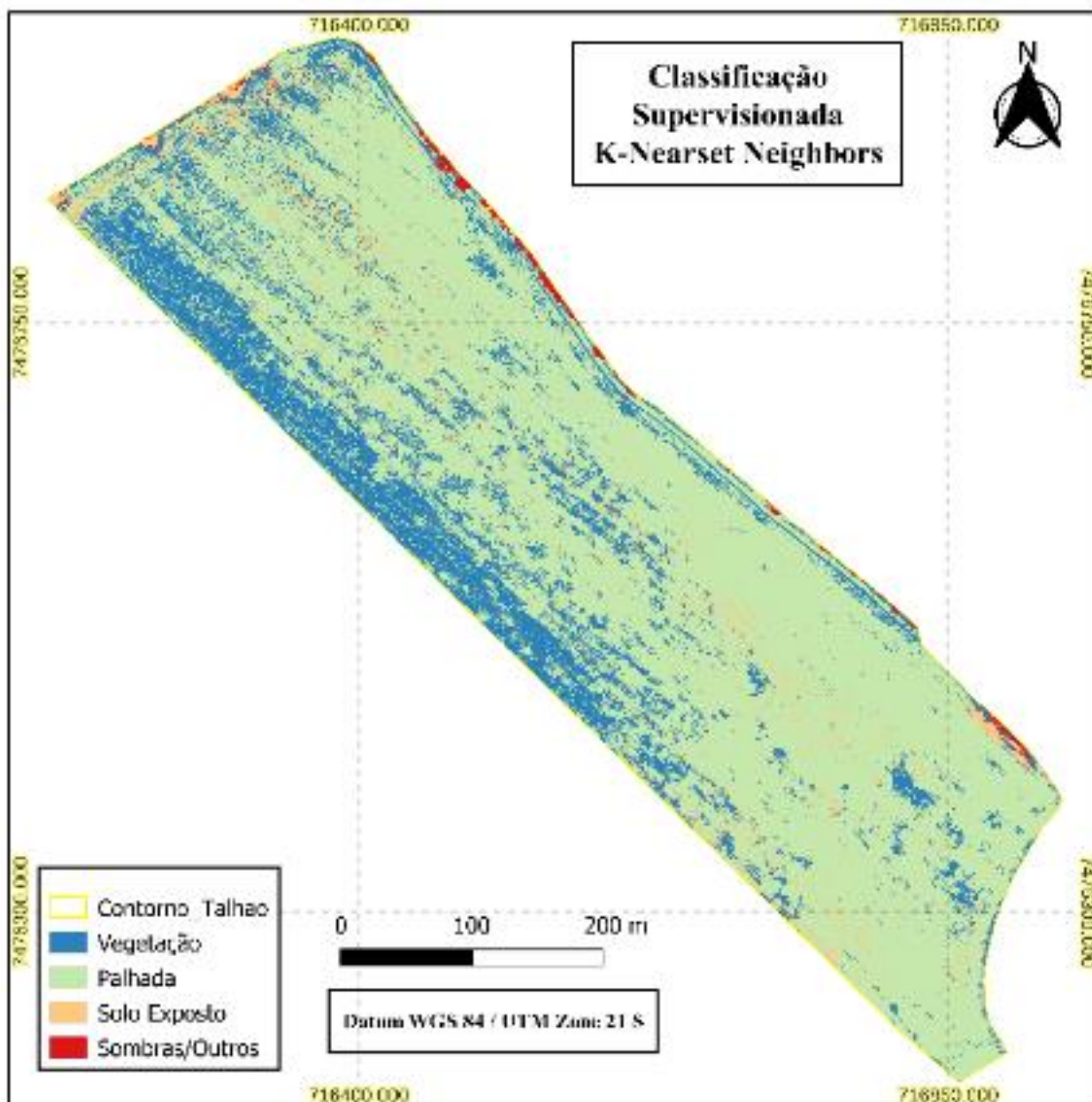


Figura 5. Classificação Supervisionada k-Nearest Neighbors. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Tabela 3. Áreas calculadas (ha) por classe e algoritmo, com o valor do Kappa e acerto global. Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Classificador	Áreas (ha)		
	<i>Randon Forest (RF)</i>	<i>K-Nearest Neighbors (K-NN)</i>	<i>Support Vector Machines (SVM)</i>
Vegetação	4,14 (21%)	3,99 (20%)	3,94 (20%)
Palha	14,41(72%)	14,84 (75%)	15,07 (76%)
Solo Exposto	1,19 (6%)	0,93 (5%)	0,73 (4%)
Sombras/Outros	0,16 (1%)	0,14 (1%)	0,16 (1%)
Kappa	0,98	1,0	0,25
% acerto Kappa	98,66	100	30,93
<b>Total (ha)</b>	19,90	19,90	19,90

Realizado os cálculos das áreas para cada classificador utilizado na classificação supervisionada (Tabela 3), pode-se verificar as diferenças entre os tipos testados, constatando valor médio de 4,02 ha para vegetação, 14,77 ha para palhada, 0,95 ha para solo exposto e 0,15 ha para sombras/outros.

Posteriormente com o índice Kappa, utilizando o classificador K-NN como testemunha (Tabela 3), verificou-se o maior valor entre o RF e o K-NN, classificado como “Excelente”. Já o comparativo entre o K-NN e SVM demonstrou se como “Razoável”. O tempo de processamento para a identificação de cada classificação variou de acordo com sua complexidade de processamento, e o classificador Random Forest e K-NN mostraram maior rapidez em seu processamento, enquanto a classificação SVM exigiu maior tempo.

## CONCLUSÕES

Os índices vegetativos (GLI, GRVI, RI) distinguiram a área tratada, assim sendo capaz de ser uma alternativa para identificação de alvos agrícolas. Mas, se faz necessário, maiores estudos para um ajuste específico da escala de interpretação de cada um dos índices.

Averiguou-se que o classificador *K-Nearest Neighbors* e *Random Forest*, disponíveis no complemento Dzetsaka, mostraram-se eficaz e condizentes com a identificação de áreas alvos, além de menor tempo de processamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, R. G., Hott, M. C., Magalhães Junior, W. C. P. M., D’oliveira, P. S., Oliveira, J. S. (2019). Uso de veículo aéreo não tripulado (VANT) como plataforma para monitoramento da produção agropecuária: estudo de caso para o milho forrageiro. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leito. 20p.
- Campos, K. B. G., Ramires, I., Paula, S. M. (2011). Influência do uso e Ocupação do Solo nos Recursos Hídricos de Quatro Córregos na Região de Caarapó-Ms. *Revista de Ciências Ambientais*, 5(2), 77-92. <http://dx.doi.org/10.18316/263>.
- Ceccon, G., Matoso, A. O., Neto Neto, A. L., Palombo, L. (2010). Uso de herbicidas no consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*. *Planta Daninha*, 28, 359-364.
- Cohen, J. A. (1960). Coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Escadafal, R., Huete, A. (1991). Étude des propriétés spectrales des sols arides appliquée à l’amélioration des indices de végétation obtenus par télédétection. *Comptes Rendus de l’Académie des Sciences* 312, 1385–1391.
- Karasiak, N. (2019). *Lennekade/dzetsaka: Dzetsaka v3.70 (Version v3.70)*. Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.2647723>
- Louhaichi, M, Borman, M. M, Johnson, D. E. (2001). Spatially located platform and aerial photography for documentation of grazing impacts on wheat. *Geocarto International*, 16(1), 65-70.

- OpenDroneMap Authors O. D. M. (2020). A command line toolkit to generate maps, point clouds, 3D models and DEMs from drone, balloon or kite images. OpenDroneMap/ODM GitHub Page 2020; <https://github.com/OpenDroneMap/ODM>
- Tucker, C. J. (1979). Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. *Remote Sensing of Environment* 8, 127–150.
- QGIS (2023). QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
- Venturieri, A., dos Santos, J. R. (1998). Técnicas de classificação de imagens para análise de cobertura vegetal. In: Assad, E. D.; Sano, E. E. (Ed.). *Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura*. 2. ed. rev. amp. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC. p. 351 – 37.

## Índice Remissivo

- B**  
banco de sementes, 65, 66, 67, 68, 69
- C**  
Cerrado, 50, 51, 52, 55, 57, 58, 61  
Classificação supervisionada, 6
- G**  
Grãos, 23
- M**  
malva, 65, 67, 69  
Matopiba, 50
- P**  
pastagens degradada, 66, 67, 68, 70
- Perdas, 23  
plantas daninhas, 65, 68, 69
- Q**  
QGIS, 8, 9
- S**  
SAVI, 52, 54, 55, 57, 60, 61
- T**  
Temperatura de Superfície Terrestre, 53, 54
- U**  
Umidade, 29  
Unidades de conservação, 43



## Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia – Fitotecnia na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 202 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 131 resumos simples/expandidos, 83 organizações de e-books, 53 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e

revisor de 22 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 103 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 57 organizações de e-books, 42 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).



  **Luciano Façanha Marques**

Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1997). Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2006). Mestre em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Doutor em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2012). Professor Adjunto IV, Universidade Estadual do Maranhão. Contato: [lucianomarques@professor.uema.br](mailto:lucianomarques@professor.uema.br)





**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)