

**Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)**



**A Dinâmica
Produtiva da
Agricultura
Sustentável**

Atena
Editora
Ano 2019

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

A Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

D583 A dinâmica produtiva da agricultura sustentável [recurso eletrônico] /
Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –
Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-639-3
DOI 10.22533/at.ed.393192309

1. Agricultura. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente
– Preservação. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.
CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

O livro “A Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável” aborda uma publicação da Atena Editora, e apresenta, em seus 16 capítulos, trabalhos relacionados com preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável na atualidade do Brasil.

Este livro dedicado ao desenvolvimento sustentável, traz uma variedade de artigos que mostram diferentes estratégias aplicadas por diversas instituições de pesquisa na procura de soluções sustentáveis frente ao estresse salino, indução de aumento de brotações em frutíferas, drones no monitoramento remoto na cafeicultura, produção de mudas, uso de biogás, otimização de adubos químicos e irrigação. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área de agronomia, robótica, geoprocessamento de dados, educação ambiental, manejo da água, entre outros.

Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país. Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área do desenvolvimento sustentável, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADUBAÇÃO COM SILÍCIO NO PIMENTÃO CULTIVADO SOB ESTRESSE SALINO	
Raíra Andrade Pelvine Douglas José Marques	
DOI 10.22533/at.ed.3931923091	
CAPÍTULO 2	12
ALTERNATIVAS PARA INDUÇÃO DA BROTAÇÃO EM FRUTEIRAS DE CLIMA TEMPERADO	
Camilo André Pereira Contreras Sánchez Marlon Jocimar Rodrigues da Silva Daniel Callili Bruno Marcos de Paula Macedo Ronnie Tomaz Pereira Victoria Monteiro da Motta Leticia Silva Pereira Basílio Camila Vella Gomes Giovanni Marcello Angeli Gilli Coser Charles Yukihiro Watanabe Sarita Leonel Marco Antonio Tecchio	
DOI 10.22533/at.ed.3931923092	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DE PARÂMETROS DE VOOS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NA GERAÇÃO DE ORTOMOSAICO PARA CAFEICULTURA	
Luana Mendes Dos Santos Gabriel Araújo e Silva Ferraz Brenon Diennevan Souza Barbosa Marco Thulio Andrade Diogo Tubertini Maciel Diego Bedin Marin Alan Delon Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.3931923093	
CAPÍTULO 4	30
CRESCIMENTO DE PLANTAS DE EUCALIPTO SUBMETIDAS A DOSES DE GIBERELINA	
Fábio Santos Matos Camila Lariane Amaro Winy Kelly Lima Pires Victor Alves Amorim Victor Luiz Gonçalves Pereira Larissa Pacheco Borges	
DOI 10.22533/at.ed.3931923094	
CAPÍTULO 5	38
CUNICULTURA E MAXIMIZAÇÃO DA RENDA INTEGRADA DA PROPRIEDADE RURAL	
Ana Carolina Kohlrausch Klinger Diuly Bortoluzzi Falcone Geni Salete Pinto De Toledo	
DOI 10.22533/at.ed.3931923095	

CAPÍTULO 6	44
DESERTIFICAÇÃO EM GILBUÉS – PI: DEGRADAÇÃO DOS SOLOS, IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS	
Dalton Melo Macambira Maria do Socorro Lira Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.3931923096	
CAPÍTULO 7	56
IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES DA MINERAÇÃO E DA INDÚSTRIA CERAMISTA NO VALE DO RIO TIJUCAS - SANTA CATARINA	
Annemara Faustino José Francisco Hilbert Odacira Nunes Rafael Francisco Cardoso Juarês José Aumond	
DOI 10.22533/at.ed.3931923097	
CAPÍTULO 8	69
MEIO AMBIENTE E HISTÓRIA: CAPÍTULOS DA MATA ATLÂNTICA NA BAHIA ESCRITOS ENTRE MACHADOS E SERRAS	
Marcos Vinícius Andrade Lima Natane Brito Araújo Marjorie Cseko Nolasco	
DOI 10.22533/at.ed.3931923098	
CAPÍTULO 9	81
PERSPECTIVAS PARA A (RE)PRODUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR À LUZ DO DESENVOLVIMENTO RURAL: POSSIBILIDADES PARA O ESPAÇO RURAL DO ESTADO DA BAHIA	
Marcio Rodrigo Caetano de Azevedo Lopes Ivna Herbênia da Silva Souza Sidney dos Santos Souza Mila Fiuza Wanderley Rocha Márcia Gonçalves Bezerra	
DOI 10.22533/at.ed.3931923099	
CAPÍTULO 10	89
PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS DE BOVINOCULTURA LEITEIRA POR MEIO DA CODIGESTÃO COM MACRÓFITAS DA ESPÉCIE <i>SALVINIA</i>	
Leonardo Pereira Lins Laercio Mantovani Frare Paulo Rodrigo Stival Bittencourt Thiago Edwiges Eduardo Eyng Jéssica Yuki de Lima Mito	
DOI 10.22533/at.ed.39319230910	
CAPÍTULO 11	98
PRODUTIVIDADE DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES FONTES DE MAGNÉSIO VIA FOLIAR	
Gabriel Henrique de Aguiar Lopes Lucas Ferreira Ramos André Luis Menezes Sales Vinicius Gabriel Valente Smerine Alexandre Daniel de Souza Júnior Rodrigo Merighi Bega	

DOI 10.22533/at.ed.39319230911

CAPÍTULO 12	106
RECOMENDAÇÃO DE IRRIGAÇÃO DE MUDAS DE PINHÃO MANSO	
Fábio Santos Matos	
Camila Lariane Amaro	
Liana Verônica Rossato	
Diego Braga de Oliveira	
Lino Carlos Borges Filho	
DOI 10.22533/at.ed.39319230912	
CAPÍTULO 13	115
SÉRIES TEMPORAIS DE NDVI E SAVI EM ÁREA DE CULTIVO CONVENCIONAL DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Thayná Loritz Lopes Ferreira de Araujo e Silva	
Gustavo Henrique Mendes Brito	
Mylene Marques Dorneles	
Maurício Oliveira Barros	
Ivandro José De Freitas Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.39319230913	
CAPÍTULO 14	123
SILICATO DE CALCIO COMO AMENIZADOR DE ESTRESSE SALINO EM PLANTAS DE PIMENTÃO	
Raíra Andrade Pelvine	
Douglas José Marques	
DOI 10.22533/at.ed.39319230914	
CAPÍTULO 15	134
USO DE PESTICIDAS NA AGRICULTURA: IMPACTOS E CAMINHO A SEGUIR	
Taliane Maria da Silva Teófilo	
Tatiane Severo Silva	
Tiago da Silva Teófilo	
Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.39319230915	
CAPÍTULO 16	140
UTILIZAÇÃO DE AERONAVE REMOAMENTE PILOTADA PARA MAPEAMENTO DE USO DE SOLO EM UMA ÁREA DE CAFEEIROS	
Luana Mendes Dos Santos	
Gabriel Araújo e Silva Ferraz	
Brenon Diennevan Souza Barbosa	
Letícia Aparecida Gonçalves Xavier	
Sthéfany Airane Dos Santos	
Diogo Tubertini Maciel	
Lucas Santos Santana	
DOI 10.22533/at.ed.39319230916	
SOBRE OS ORGANIZADORES	145
ÍNDICE REMISSIVO	146

UTILIZAÇÃO DE AERONAVE REMOAMENTE PILOTADA PARA MAPEAMENTO DE USO DE SOLO EM UMA ÁREA DE CAFEEIROS

Luana Mendes Dos Santos

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Engenharia
Lavras-MG

Gabriel Araújo e Silva Ferraz

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Engenharia
Lavras-MG

Brenon Diennevan Souza Barbosa

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Engenharia
Lavras-MG

Letícia Aparecida Gonçalves Xavier

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Engenharia
Lavras-MG

Sthéfany Airane Dos Santos

Universidade Federal de Lavra
Departamento de Engenharia
Lavras-MG

Diogo Tubertini Maciel

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Engenharia
Lavras-MG

Lucas Santos Santana

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Engenharia
Lavras-MG

RESUMO: A Agricultura de Precisão consiste em técnicas para lidar com a variabilidade espacial. Para entender a distribuição espacial de uma cultura é necessário informações confiáveis sobre a área a ser mapeada. Atualmente, Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA) estão sendo estudadas por detectarem informações próximas ao alvo e, conseqüentemente, fornecerem dados com alta resolução espacial e temporal. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi obter imagens com câmera convencional por meio de uma RPA e realizar a classificação supervisionada para obtenção do mapeamento de uso do solo de uma lavoura cafeeira. O experimento foi realizado em uma lavoura cafeeira pertencente à Agência de Inovação do Café (InovaCafé) na Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG. Utilizou-se uma RPA de asa rotativa, em modo de voo autônomo, e na altura de 75 m. Processou-se as imagens no software QGis, realizou-se o georreferenciamento e a classificação, posteriormente aferiu-se a acurácia e quantificou-se as classes. Concluiu-se que foi possível classificar e distinguir as categorias em: Solo; Planta Daninha; e Cultura, em uma área de 1,23 ha resultando em 29,56% de cafeeiros, uma acurácia geral de 85% e estimativa do Kappa de 0,75, sendo possível distinguir os diferentes estágios de desenvolvimento dos cafeeiros.

PALAVRAS-CHAVE: Classificação Supervisionada; Lavoura Cafeeira; Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas; Sensoriamento Remoto; Agricultura de Precisão

AIRCRAFT REMOTELY PILOTED USE FOR LAND USE MAPPING IN CROP COFFEE

ABSTRACT: Precision Agriculture consists of techniques to deal with spatial variability. Understanding the spatial distribution of a culture requires reliable information about the area to be mapped. Currently, Remotely Piloted Aircraft (RPA) are being studied for detecting information close to the target and, consequently, providing data with high spatial and temporal resolution. Therefore, the objective of this work was to obtain images with conventional camera by means of a RPA and to carry out the supervised classification to obtain the mapping of the soil use of a coffee crop. The experiment was carried out in a coffee field belonging to the Coffee Innovation Agency (InovaCafé) at the Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. It was used a RPA with rotary wings, in an autonomous flight, and height of 75 m. The images were processed in the QGIS software, the georeferencing and the classification were performed, then the accuracy was measured and the classes were quantified. It was concluded that it was possible to classify and distinguish the categories in: Solo; Weed; and Culture, in an area of 1.23 ha resulting in 29.56% of coffee trees, an overall accuracy of 85% and Kappa estimation of 0.75, and it is possible to distinguish the different stages of coffee development.

KEYWORDS: Supervised Classification; Coffee Crop; Unmanned Aircraft Systems (UAS); Remote Sensing; Precision Agriculture

1 | INTRODUÇÃO

Para identificar as variações no campo e aplicar estratégias para lidar com a variabilidade espacial, utilizam-se de conceitos da Agricultura de Precisão e de tecnologias geoespaciais como: Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, Sistemas de Navegação Global por Satélites (GNSS), sensores, dentre outras (ZHANG e KOVACS, 2012).

Quantificar e saber a distribuição da vegetação dentro de uma área de cultivo é o primeiro e importante passo na Agricultura de Precisão (TORRES-SÁNCHEZ et al., 2014). Porém para Zhang e Kovacs (2012), ainda existem limitações para aplicar estas tecnologias no gerenciamento da fazenda como: a falta de dados de alta resolução espacial, a interpretação e extração de dados, a coleta e entrega das imagens em tempo hábil e a integração desses dados com dados agronômicos em sistemas especializados.

Assim, as plataformas como as Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA) estão sendo desenvolvidas e estudadas na última década como complemento das imagens de satélites, a fim de obter informações de alvos com melhor resolução espacial, chegando a centímetros e até a milímetros, com maior flexibilidade de

obtenção das imagens e alta resolução temporal.

Diante deste contexto, teve-se por objetivo obter imagens com câmera convencional por meio de uma RPA e realizar a classificação supervisionada para obtenção do mapeamento de uso do solo de uma lavoura cafeeira.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma lavoura cafeeira pertencente à Agência de Inovação do Café (InovaCafé), localizada na Universidade Federal de Lavras (UFLA) no município de Lavras/Minas Gerais, com as coordenadas latitude 21°13'33.17" S, longitude 44°58'17.54" W Gr. e 936m de altitude. A imagem foi obtida por meio de uma Aeronave Remotamente Pilotada (RPA) com asa rotativa (quadricóptero), operando em voo autônomo.

Foi utilizado uma câmera convencional RGB (Red, Green, Blue) abrangendo a faixa do visível, com resolução de 12,4 megapixels, lente 20 mm com abertura de f/2.8, sendo um sistema de baixo custo comparado com outros sensores e plataformas. O voo foi realizado no dia 21 de fevereiro de 2017 entre 12h e 14h para captar a maior incidência de radiação na área de estudo. Foi obtida uma única foto abrangendo toda a área de interesse, a uma altura de 75 metros de altitude ao nível do solo.

Na fase de processamento utilizou-se o software QuantumGis (QGIS, 2017) versão 2.16.3 open source. A imagem foi georreferenciada e reprojeta para a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), no datum WGS 84 zona 23 S, de acordo com as coordenadas dos pontos de controle coletadas na área de estudo. Para a classificação supervisionada da imagem, utilizou-se o SCP (Semi-Automatic Classification Plugin) com o algoritmo Mínima Distância, para isso coletou-se amostras para servir como respostas espectrais dos alvos de interesse como: solo exposto, cultura cafeeira e planta daninha e assim treinar o classificador para classificar o restante da imagem a partir das amostras. Na fase de pós-processamento aferiu-se a acurácia temática dos resultados obtidos na classificação e quantificou-se os pixels das áreas classificadas, posteriormente fez-se a confecção do layout do mapa de uso do solo da área cafeeira.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados, a classificação supervisionada utilizando o algoritmo Mínima Distância evidenciou de forma satisfatória as classes de uso do solo da área em estudo, como pode-se observar o mapa da Figura 1.

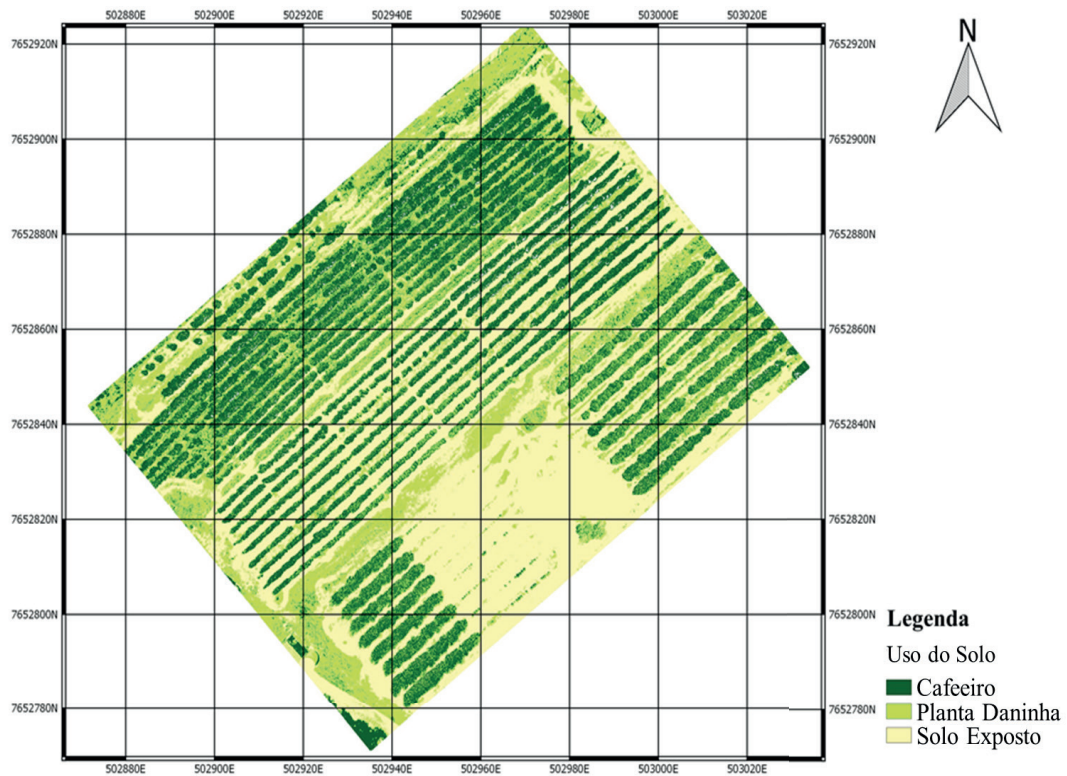


Figura 1- Mapa de uso do solo de uma lavoura cafeeira, imagem obtida em Fevereiro de 2017.

O mapa de uso do solo, obteve uma resolução espacial de 3,2 cm, o mesmo evidência a distinção das categorias, o desenvolvimento, a uniformidade e falhas dentro da lavoura cafeeira, bem como o desenvolvimento de plantas daninhas nas entrelinhas e ao redor do cafeeiro e as áreas de solo exposto. A classificação da imagem permitiu destacar o uso do solo e observar diferentes estágios de desenvolvimento da cultura, devido às diferentes épocas de plantio e tratamentos impostos na área. Assim, com a imagem obtida pela RPA pôde-se obter informações do desenvolvimento da cultura de forma mais acessível, mesmo utilizando sensor de baixo custo como é o caso da utilização de câmera convencional.

Apesar da baixa resolução espectral de câmeras convencionais, as mesmas se mostram como alternativa para monitoramento de pequenas áreas, assim como nos resultados dos estudos realizados por Torres-Sánchez et al. (2014). Os autores concluíram que tais câmera acoplada à plataforma autônoma como a RPA, são ferramentas adequadas para a discriminação da vegetação, sendo uma tecnologia que pode ser aplicada na agricultura de precisão para mapeamentos precisos.

Segundo Rodríguez et al. (2012), as RPAs agem como “um olho no céu”, sendo uma oportunidade aos agricultores para que possam utilizar esta tecnologia no intuito de inspecionar e monitorar lavouras com mais flexibilidade, de forma rápida e com maior detalhamento devida a alta resolução espacial e temporal.

A classificação da imagem obtida por detecção remota utilizando a RPA permitiu quantificar a área das categorias amostradas. Pela análise da Tabela 1 é possível observar esta quantificação, na qual tem-se uma porcentagem grande de solo

exposto, seguido por planta daninha e cafeeiros, totalizando uma área de 1,23 ha.

Uso do Solo	Porcentagem (%)	Área (m ²)	Área (ha)
Café	29,56	3648,35	0,36
Planta Daninha	30,48	3762,36	0,38
Solo Exposto	38,39	4739,35	0,47
Não Classificado	1,56	192,27	0,02
Total	100,0	12342,33	1,23

Tabela 1- Quantificação das áreas de uso do solo de uma lavoura cafeeira obtidas após a classificação.

A acurácia geral do mapa de uso do solo foi de 85% e a estimativa de kappa (κ) apresentou um valor de 0,75 correspondendo à categoria “muito bom” de desempenho classificatório (0,60 - 0,80) segundo Landis e Koch (1977).

4 | CONCLUSÃO

Foi possível classificar a imagem obtida por aeronave remotamente pilotada (RPA). Com o mapa temático da classificação da área foi possível detectar e quantificar as classes de uso do solo e ver os diferentes estágios de desenvolvimento dos cafeeiros na área em estudo.

5 | AGRADECIMENTOS

A UFLA e ao PPGEA pelo apoio às pesquisas. A CAPES e ao SESU/MEC/PET pelo auxílio financeiro dos bolsista envolvidos nos estudos.

REFERÊNCIAS

LANDIS, J.; KOCH, G. G. The measurements of agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, p. 159-179, 1977.

QGIS Development Team. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project, 2017.

RODRÍGUEZ A, NEGRO JJ, MULERO M, RODRÍGUEZ C, HERNÁNDEZ-PLIEGO J. The eye in the sky: combined use of unmanned aerial systems and GPS data loggers for ecological research and conservation of small birds. **PLoS One** 7, 2012.

TORRES-SÁNCHEZ, J. et al. Multi-temporal mapping of the vegetation fraction in early-season wheat fields using images from UAV. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 103, p. 104-113, 2014.

ZHANG, C.; KOVACS, J. M. The application of small unmanned aerial systems for precision agriculture: a review. **Precision agriculture**, v. 13, n. 6, p. 693-712, 2012.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JORGE GONZÁLEZAGUILERA: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

ALAN MARIO ZUFFO: Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido giberélico 15, 30, 32, 35

Adubação foliar 98, 99, 104

Agricultura familiar 43, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Água 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 16, 32, 49, 52, 53, 64, 87, 93, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 123, 124, 125, 126, 128, 131, 136

B

Bahia 52, 69, 71, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Biocombustível 106

Biomassa total 30, 33, 34, 35, 109, 110, 111

C

Café 23, 24, 140, 142, 144

Capsicum Annuum L 1, 2, 123, 124

Cerâmica 56, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 66, 67

Coelhos 38, 39, 40, 41, 42, 43

Controle 3, 6, 20, 64, 78, 102, 103, 125, 128, 134, 135, 136, 137, 142, 145

D

Degradação ambiental 44, 45, 49, 50, 55, 59, 60, 63, 66, 67, 70, 76

Desenvolvimento regional 56

Desenvolvimento rural 40, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Desenvolvimento sustentável 31, 42, 44, 53, 55, 83, 87, 88

Drone 23

E

Estresse salino 1, 3, 9, 11, 123, 125, 131, 132

Exploração Madeireira 69, 74, 79

F

Frutas 13, 14

G

Governança Participativa 69

H

Hidrolato 13, 18, 19

História agrária 69, 80

I

Impactos ambientais e socioeconômicos 56, 57

Ingredientes alternativos 38, 40

J

Jatropha curcas 36, 106, 107, 113, 114

M

Manejo 3, 10, 11, 16, 20, 21, 23, 32, 35, 77, 91, 99, 100, 125, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 145

Metano 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

MIP 134, 135, 136, 137

Monitoramento 24, 115, 116, 118, 120, 136, 143

N

Natureza 2, 44, 46, 47, 48, 52, 53, 54, 124

Nutrição de plantas 1, 3, 98, 123, 125

P

Pau d'algo 13, 18, 19, 21

Plantas aquáticas 90, 91, 95

Potencial energético 89, 90, 91, 107

Pragas 17, 134, 135, 136, 137, 138

Produtividade 2, 3, 4, 6, 10, 19, 23, 29, 31, 35, 49, 81, 82, 85, 90, 98, 99, 100, 102, 103, 108, 115, 116, 120, 124, 125, 126, 128, 132, 135

Q

Quebra de dormência 13, 16, 17, 20

R

Reguladores vegetais 30, 32

S

Saccharum Officinarum 115, 116

Sensoriamento remoto 54, 115, 116, 119, 121, 122, 141

Silicato de Cálcio 1, 4, 10, 123, 126, 132

Silício 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 123, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Sistemas de aeronaves não tripuladas 23, 141

Sobreposição 22, 23, 24, 25, 26, 27

Sociedade 10, 44, 46, 47, 48, 53, 54, 62, 63, 69, 77, 79, 132

Solanaceae 1, 2, 123, 124

Sustentabilidade 3, 38, 39, 47, 62, 81, 85, 88, 125, 136

T

Terras Agrícolas 49, 134, 135

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-639-3

