



## **PROCESSAMENTO DE IMAGENS AÉREAS E SENSORIAMENTO REMOTO PARA AGRICULTURA: UM ESTUDO SOBRE SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS**

BATISTA, Fernanda Lampert<sup>1</sup>, FACCO, José Nilton de Mello<sup>2</sup>, PASINI, Mauricio  
Paulo Batistella<sup>3</sup>

### **RESUMO**

Em meio as inovações das geotecnologias com viés agrônomico o presente estudo objetiva relacionar tecnologias e técnicas, voltadas à obtenção de imagens aéreas, com inovações voltadas a Agricultura por meio da análise da variação espectral da cobertura do solo. Desta forma, se obtém ferramentas que subsidiam a geração de produtos que nos levam a novas percepções de antigos problemas enfrentados por engenheiros agrônomos, engenheiros ambientais e produtores rurais. Tornando viáveis soluções otimizadas e com intensidade de aplicação diferenciada, pois identifica, mensura e especializa o déficit encontrado em parcelas da vegetação.

**Palavras-chave:** Agricultura. Inovação. Tecnologia.

### **ABSTRACT**

In the midst of the innovations of geotechnologies with agronomic bias the present study aims to relate technologies and techniques, aimed at obtaining aerial images, with innovations focused on Agriculture through the analysis of the spectral variation of the soil cover. In this way, we obtain tools that subsidize the generation of products that lead us to new perceptions of old problems faced by agronomist engineers, environmental engineers and rural producers. Making feasible solutions optimized and with different application intensity, since it identifies, measures and specializes the deficit found in vegetation plots.

**Keywords:** Agriculture. Innovation. Technology.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: [fe.batista97@gmail.com](mailto:fe.batista97@gmail.com)

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade de Cruz Alta. E-mail: [josemello123@gmail.com](mailto:josemello123@gmail.com)

<sup>3</sup> Professor do Curso de Agronomia, Coordenador do Laboratório de Entomologia, Coordenador da Área Experimental da Universidade de Cruz Alta. E-mail: [mpasini@unicruz.edu.br](mailto:mpasini@unicruz.edu.br)



## INTRODUÇÃO

A agricultura de precisão é uma filosofia de gerenciamento agrícola que parte de informações exatas, precisas e se completa com decisões exatas (ROZA et al., 2000). Agricultura de precisão, também chamada de AP, é uma maneira de gerir um campo produtivo metro a metro, levando em conta o fato de que cada pedaço da fazenda tem propriedades diferentes.

Capelli (1999), elucida que a solução atualmente utilizada é a de focar grandes áreas e entendê-las como homogêneas, levando ao conceito da necessidade média para a aplicação dos insumos - fertilizantes, defensivos, água, dentre outros - o que faz com que, por exemplo, a mesma formulação e/ou quantidade do fertilizante seja utilizada para toda a área, atendendo apenas as necessidades médias e não considerando, desta forma, as necessidades específicas de cada parte do campo. O mesmo acontece para os demais insumos, causando como resultado uma lavoura com produtividade não uniforme

Em meio a este panorama se evidencia a utilização de métodos de geoprocessamento. Este é definido por Teodoro (2012) como um conjunto de técnicas computacionais relacionadas à coleta, armazenamento, processamento e gerenciamento das informações espaciais ou georreferenciadas, para serem utilizadas em sistemas específicos a cada aplicação que, de alguma forma, utiliza-se do espaço físico geográfico.

Sendo assim, frente a constatação de presença de desuniformidade nas lavouras se questiona a possibilidade de atuação de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (RPAS) como plataforma que embarca sensores multiespectrais, com o objetivo de detectar e amenizar os impactos causados por anomalias. Viabilizando uma percepção diferenciada dos problemas pois podem ser detectados antes que sejam identificados a olho nu ou serem especializados após a percepção, alinhando técnicas de geoprocessamento com práticas da agricultura de precisão. Em meio a este panorama, o geoprocessamento contribui a otimização de soluções, assim como, se torna subsídio para os planejamentos que visam aumentar a produtividade dos talhões através da otimização e da eficiência de ações de monitoramento, correção, prevenção, entre outras.



Existem diversos estudos e técnicas de sensoriamento remoto - um dos ramos do geoprocessamento - voltadas à agricultura. Este conceito é definido por Lillesand e Kiefer (1994) como a ciência e a arte de obter informação sobre um objeto (alvo), área ou fenômeno através da análise de dados adquiridos por um dispositivo (sensor) que não está em contato direto com o objeto. Atualmente encontram-se no mercado diversos sensores capazes de capturar diferentes comprimentos de onda, além de plataformas eficientes e sofisticadas que embarcam estes sensores.

Diante deste cenário, o presente trabalho teve por objetivo estudar a utilidade da tecnologia dos RPAS alinhados aos sensores multiespectrais, técnicas de geração de índices de vegetação e de processamento de imagens através de levantamentos aerofotogramétricos.

## **MATERIAIS E METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizados dois mapeamentos pela empresa Auster Tecnologia. Esses são referentes a análise de eficácia da aplicação de um fungicida e ao monitoramento na aplicação de insumos.

Para a coleta das imagens se utilizou a aeronave remotamente pilotada AT120 cuja embarcava a câmera multiespectral *Parrot Sequoia* ambos os equipamentos foram cedidos e operados juntamente com a empresa Auster tecnologia, proprietária da câmera e fabricante da aeronave.

A *Parrot Sequoia* (Figura 1) possui sensores multiespectrais que capturam as bandas referentes ao visível, ao infravermelho próximo e Red Edge que são fundamentais para análise e desenvolvimento de estudos referente à vegetação. Os sensores são calibrados radiometricamente em tempo real através de um sensor solar de irradiação integrado a câmera.



Figura 1: Câmera utilizada (Fonte: Autor)



Os voos com a aeronave AT120 (figura 1) foram realizados na região central do Rio Grande do Sul no município de Itaara, no mês de abril de 2017. Escolheu-se esta aeronave por ser desenvolvida, projetada e por possuir suporte técnico na região de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Não somente, a aeronave tem capacidade de mapeamento de até 1500 hectares, autonomia de voo de 90 minutos e podendo embarca GPS RTK.



Figura 1: Apresentação da aeronave desenvolvida e fabricada pela empresa Auster Tecnologia da série AT120. (Fonte: Auster Tecnologia)



Nesse processo foram adquiridos mosaicos de dois levantamentos diferentes. O processo dividiu-se nas seguintes etapas:

a) Atividade a campo:

- Planejamentos de voos: utilizou-se o software Mission Planner onde definiu-se as linhas de navegação para garantir o recobrimento longitudinal e lateral, a altitude de voo, entre outros, para cada mapeamento realizado.

- Realização dos voos e captura das imagens

b) Processamento digital das imagens:

- Carregamento das imagens, log de voo.

- Extração da nuvem de pontos.

- Geração de camadas e feições.

- Interpolação de vazios, criação de malhas ('Mesh').

- Geração do modelo digital do Terreno.

- Geração de índices de vegetação.



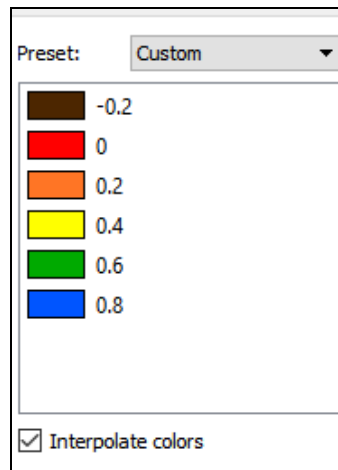
O processamento digital para geração do ortomosaico foi realizado no software Agisoft PhotoScan. Neste se utilizou a seguinte equação definida por Rouse et. al. (1974) que propôs um índice de vegetação denominado “normalized difference vegetation index” (NDVI) definido pela seguinte equação:

$$NDVI = (NIR - R)/(NIR+R)$$

Onde ‘NIR’ corresponde a banda do infravermelho próximo e ‘R’ a banda do vermelho.

Segundo Sellers et al. (1994) entre os índices de vegetação comumente citados na literatura, o Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) é o mais frequentemente utilizado, inclusive para atividades de monitoramento global. Nesta linha, também é citado Shimabukuro (1998), que salienta a utilização do NDVI na estimativa de biomassa, na estimativa de cobertura vegetal e na detecção de mudanças de padrão de uso e cobertura da terra. Após a aplicação do cálculo de NDVI, realizou-se o ajuste das cores na paleta do ‘raster calculator’, conforme figura 2.

Figura 2: Configuração da Paleta Raster.(Fonte: autor)



As cores definidas na aba ‘raster calculator’, representam um valor médio de índice de vigor vegetativo considerando que quanto mais alto melhores são as condições fitossanitárias da vegetação. Sendo assim se interpreta o significado das cores da seguinte forma: marrons representam regiões de solo exposto, as cores alaranjadas um baixo valor do índice, as cores amarelas e verdes um valor intermediário e azul como um alto valor do índice.

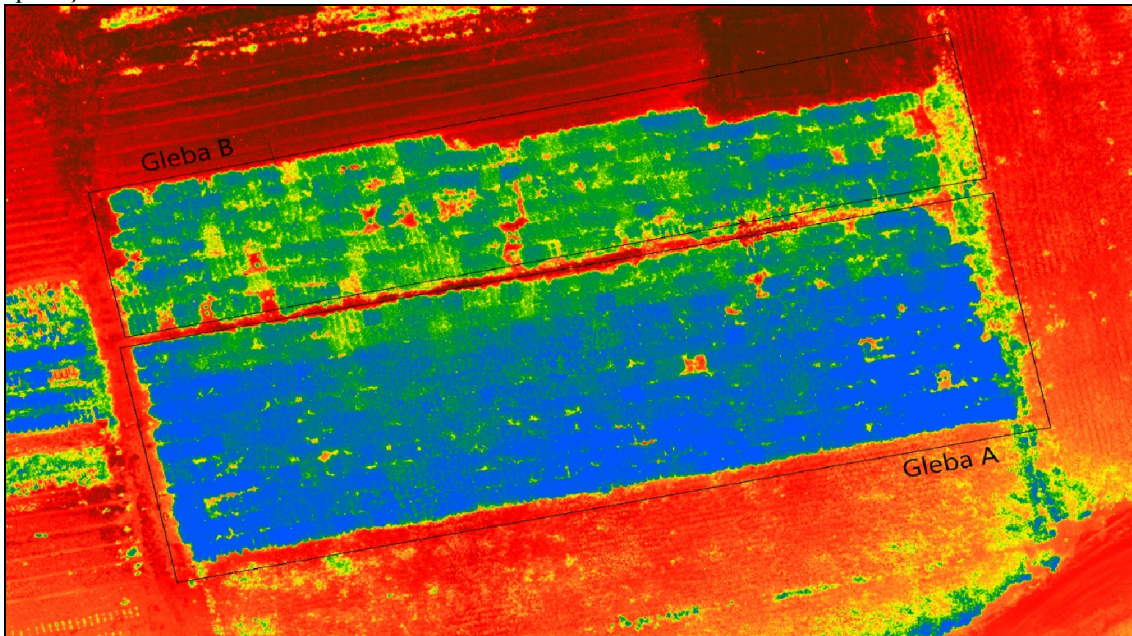


## ANÁLISE DOS LEVANTAMENTOS

O primeiro levantamento refere-se a uma lavoura separada em duas glebas. A gleba A que recebeu um tratamento com o fungicida Y enquanto a gleba B não recebeu correção para o déficit encontrado na área. Além disso cada pequena parcela representa um cultivar de soja diferente, totalizando e um teste com mais de 100 cultivares, permitindo inferir quais deles são mais resistentes a ferrugem.

Por meio do imageamento aéreo realizado nas faixas do visível e infravermelho próximo, foi possível gerar índices de vegetação que evidenciam diferenças entre as regiões. Destacando que a região tratada com o fungicida Y apresentou um índice de vegetação, que representa um vigor de massa foliar superior a região que não foi pulverizada com este defensivo, como demonstrado na figura 3.

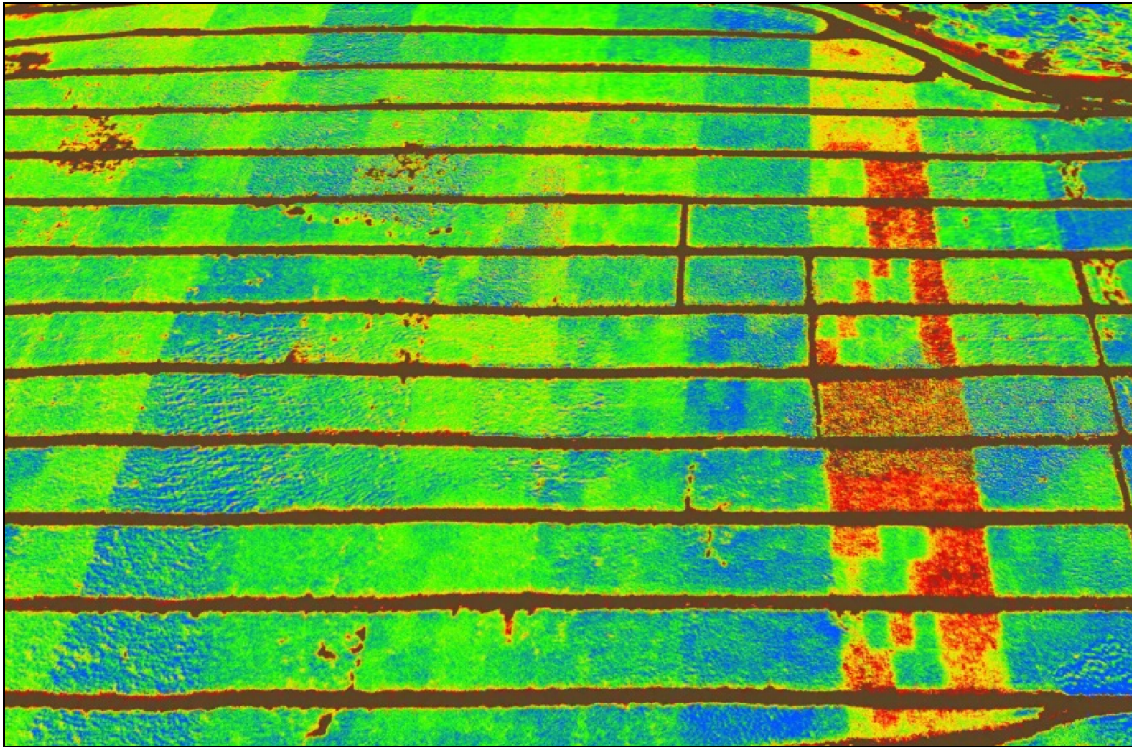
Figura 3: Mapeamento um destaca as diferenças da gleba A, que possui aplicação do insumo Y e a gleba B, sem aplicação do insumo.



Não somente, a utilização desta tecnologia alinhada as técnicas de geoprocessamento, contribui para a identificação de locais que não receberam a aplicação de defensivos agrícolas como demonstrado na figura 4.



Figura 4: Falha na aplicação de insumo. (Fonte: Auster Tecnologia)



Neste levantamento se evidenciou que uma das faixas de pulverização com insumos agrícolas apresentou um baixo valor de índice de vigor vegetativo. A partir da forma geométrica e do valor do índice é possível inferir que nesta faixa não foi aplicado o insumo. Essa informação foi constatada com os responsáveis pela lavoura os quais deixaram sem aplicação propositalmente por questões de testes que são realizados na área.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo foi possível elucidar a importância da utilização dos sistemas de aeronaves remotamente pilotadas alinhados as técnicas de geoprocessamento para auxílio na agricultura de precisão. Estes produtos demonstram que através da análise do índice de vigor vegetativo é possível realizar inferências sobre a vegetação de forma otimizada. Demonstrando que o uso associado destas tecnologias é inovador para realizar a espacialização de problemas e o monitoramento de ocorrências em lavouras, servindo como uma ferramenta eficiente para o planejamento, monitoramento e correção de déficits.

Sendo assim, conclui-se que a partir da utilização de técnicas de Geoprocessamento alinhadas as geotecnologias se obtém uma modernização da Agricultura de Precisão. Contribuindo, desta forma, a geração de produtos com viés inovador os quais nos





proporcionam novas percepções sobre antigos problemas enfrentados por Engenheiros Agrônomos e por produtores rurais.

## REFERÊNCIAS

CAPELLI, N.L. **Agricultura de precisão** – Novas tecnologias para o processo produtivo. LIE/DMAQAG/ FEAGRI/UNICAMP, 1999.

Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W. **Remote sensing and image interpretation**. New York: John Wiley e Sons Inc. ,1994. Disponível na Internet:  
<<http://ibis.geog.ubc.ca/courses/geob373/lectures/Handouts/LillesandKieferandChipman.pdf>>

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento**: Sistema de Informação Geográfica. Uberlândia, 1996, 104 p.

ROZA, D. Novidade no campo: Geotecnologias renovam a agricultura. **Revista InfoGEO**, n 11 - jan/fev, 2000.

SELLERS, P.J., LOS, S.O., JUSTICE, C.O., TUCKER, C.J. **International Journal of Remote Sensing** 15 “A global 1 by 1 NDVI data set for climate studies. Part 2: The generation of global fields of terrestrial biophysical parameters from NDVI”, (1994), 3519-3548. Disponível na Internet:  
<<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01431169408954343>>

SHIMABUKURO, Y. E. **Pesquisa Agropecuária Brasileira: Índice de Vegetação e Modelo Linear de Mistura Espectral no Monitoramento da região do Pantanal**. v. 33, n. , p. 1729-1737, 1998.

TEODORO, Eduardo Paulo. **Geoprocessamento e sua importância na engenharia** - 2012. Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com/portal/palavra-do-leitor/1291-geoprocessamento-e-sua-importancia-na-engenharia>>.