

ANÁLISE DE FALHAS NO PLANTIO DE CAFÉ POR MEIO DE ORTOMOSAICO PRODUZIDO COM AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA

M. T. Silva¹, O. L. Lemos¹

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil

Comissão IV - Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e Interpretação de Imagens

RESUMO

Agricultura de Precisão é um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variação espacial e temporal de propriedades da unidade produtiva; objetivando o aumento dos lucros, a sustentabilidade e a minimização dos danos ambientais. Para isso, faz-se uso de equipamentos como as Aeronaves Remotamente Pilotadas – aparelhos capazes de voar sem piloto humano embarcado, podendo assumir missões de alto risco, em operações de baixo custo. O presente trabalho teve como objetivo utilizar um mosaico de ortofotos RGB produzido a partir de imagens capturadas por uma RPA modelo Phantom 4, para identificação de falhas em plantio de Café Arábica no município de Barra da Estiva - Bahia. Identificou-se a ausência de 953 plantas, equivalendo a 4,6% de falhas. Percebeu-se que as Aeronaves Remotamente Pilotadas são equipamentos eficientes para coleta de dados que podem ser utilizados na identificação da mortalidade de plantas; auxiliando a tomada de decisão, possibilitando estudos que identifiquem as possíveis causas do problema e aumentando a rentabilidade do empreendimento.

Palavras chave: Agricultura de Precisão, Fotogrametria, Processamento Digital de Imagens, Sensoriamento Remoto.

ABSTRACT

Precision Agriculture (PA) is an agricultural management system based on the spatial temporal variation of the productive unity aiming to increase the profits, the sustainability and to minimize the environmental damages. For that, PA uses equipments like the Remotely Piloted Aircrafts – devices able to fly without human pilots and capable to assume high risk operations with low coast. The present study aimed to use a RGB orthomosaic produced with images captured by a Phantom 4 RPA, to identify failures on a coffee plantation in Barra da Estiva municipality, state of Bahia. It was detected the absence of 953 plants, representing a failure of 4,6%. In conclusion, the Remotely Piloted Aircrafts, are equipments efficient to collect data that can be used to identify plant mortality, assiting the decision taking, making possible studies to prospect the causes of the problem and increasing the profits.

Keywords: Precision Agriculture, Photogrammetry, Digital Image Processing, Remote Sensing.

1- INTRODUÇÃO

A história de cafeicultura no Brasil teve início no século XVIII, e desde então obteve sucesso, evoluindo até atingir, no ano de 2017, uma área total cultivada de 2,21 milhões de hectares – sendo quase 81 % de café arábica e o restante de café conilon. Essa área é responsável pelas quase 45 milhões de sacas que serão colhidas no país até o final do ano de 2017 (CONAB, 2017). Dada a importância da cultura para agronegócio brasileiro, a busca por novas tecnologias é constante, fazendo com que as áreas produtivas adotem práticas modernas como a Agricultura de Precisão.

De acordo com a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão; a Agricultura de Precisão (AP) é um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variação espacial e temporal de características da

unidade produtiva objetivando o aumento dos lucros, a sustentabilidade e a minimização dos danos ambientais (BRASIL, 2012). Para tanto, a AP dispõe de equipamentos que auxiliam o agricultor a identificar tal variabilidade, possibilitando a análise e tomada de decisões; ajustando o manejo adequado para cada unidade definida no mapeamento (Inamasu e Bernardi, 2014).

Uma dessas ferramentas, são as Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAs) – aparelhos capazes de se sustentarem na atmosfera, pilotados a partir de uma estação de pilotagem remota e usados para fins não recreativos (DECEA, 2016). Tais instrumentos surgiram como uma importante opção na AP, sendo que sua aplicação e desenvolvimento na área agrícola foi favorecida por fatores como redução de custos e tamanho dos equipamentos, bem como execução de pesquisas que

testem novos materiais, combustíveis, softwares e comunicações. As RPAs são ideais para o incremento de novas tecnologias e para o sensoriamento remoto pela possibilidade de assumirem missões de alto risco, com operações de baixo custo – quando se compara com aeronaves convencionais (Jorge e Inamasu, 2014).

Normalmente, acoplados às aeronaves, se usam sensores que se baseiam nas medidas da reflexão da radiação eletromagnética após interagir com as diversas superfícies. Sensores que captam diferentes faixas do espectro são utilizados a depender do elemento a ser analisado. Câmeras RGB possibilitam detecção de falhas de plantio, acompanhamento do desenvolvimento e construção de modelo de elevação; os sensores termais são usados na detecção de estresse hídrico; as câmeras multiespectrais são capazes de detectar estresse nutricional, após cálculo de índices indicadores; enquanto as hiperespectrais podem ser usadas para calcular índices espectrais combinados e para calibrar bandas (Jorge e Inamasu, 2014).

Sem dúvidas, o tipo de sensor mais acessível para qualquer propriedade rural ou empresa de consultoria é aquele que atua nas faixas visíveis do espectro eletromagnético (RGB); pelo fato de ser de baixo custo e de demandar mão-de-obra menos especializada para seu uso. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo utilizar um mosaico de ortofotos RGB produzido a partir de imagens capturadas por Aeronave Remotamente Pilotada, para identificação de falhas em plantio de Café Arábica no município de Barra da Estiva - Bahia.

2- MATERIAL E MÉTODOS

O análise foi realizada em uma propriedade rural no município de Barra da Estiva - BA. A área se enquadra no bioma Caatinga, dentro da Região Hidrográfica Nacional do Atlântico Leste, Região de Planejamento e Gestão das Águas do Rio das Contas (INEMA, 2017). A localização da propriedade pode ser observada na Figura 1. O clima do município foi classificado como Úmido Subúmido (C2 r W1 B'2), com temperatura e precipitação anual médias de 19,1 °C e 1007,5 mm – respectivamente; estando a uma altitude média de 1040 metros (AZEVEDO e SILVA, 2000).

O voo foi feito no dia 15/04/2017 das 12:00 às 12:15, utilizando-se uma RPA modelo Phantom 4, da marca DJI. Tal aeronave possui um sensor digital modelo FC330 de 12 megapixels de resolução, capaz de capturar as faixas RGB do espectro. O plano de voo foi elaborado no aplicativo Drone Deploy, onde se inseriu os parâmetros listados na Tabela 1. O processamento das fotografias (aerotriangulação, ortorretificação,

mosaicagem e georreferenciamento) foi executado em software fotogramétrico, visando a construção de um mosaico de ortofotos de alta resolução.

O pós-processamento dos dados foi feito em ambiente SIG. Primeiramente, procedeu-se à classificação supervisionada e vetorização imagem, para que se pudesse distinguir as áreas ocupadas pelos cafeeiros das demais áreas. Em seguida, vetorizou-se as linhas de plantio, que foram usadas para produzir um arquivo vetorial tipo ponto referente aos indivíduos dentro da linha plantio (considerando-se que o espaçamento é de 3 x 1,4 metros). Em seguida, pôde-se fazer a diferença entre a camada contendo a localização de cada planta e aquela oriunda da classificação, visando obter uma camada contendo as falhas de plantio.

3- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado da vetorização das linhas, foram delimitadas 293 linhas de plantio, com um total de 20677 plantas. Na Figura 2, pode-se observar as linhas de plantio e os pontos referentes à posição de cada planta. No entanto, ao se fazer a diferença entre o vetor contendo a disposição das plantas e a classe café oriunda da imagem classificada, percebeu-se que faltavam 953 plantas, contabilizando uma falha de 4,6% do total das plantas.

Observando-se a Figura 3, pode-se perceber que a grande maioria das falhas estão aglomeradas em sítios específicos – principalmente na porção mais a leste, onde as plantas são altamente sombreadas por um bambuzal. Para que se possa identificar o fator que está provocando a mortalidade das plantas nos demais locais, um especialista deve ir a campo para avaliar condições do solo, presença de possíveis pragas e identificar outros fatores, para que a tomada de decisão seja feita da forma adequada.

Sabendo-se que a estimativa de produtividade média do país para 2017 foi de 24 sacas por hectare (CONAB, 2017), e que uma falha de 953 plantas significa uma perda de 0,4 hectare produtivo; pode-se estimar que a perda anual por conta da ausência dessas plantas chegue a 10 sacas. Isso, sem dúvida, reduz a rentabilidade da propriedade e a produtividade da área.

4- CONCLUSÕES

Percebeu-se que as Aeronaves Remotamente Pilotadas são equipamentos eficientes para coleta de dados que serão utilizadas na identificação da mortalidade de plantas, auxiliando a tomada de decisão, possibilitando estudos mais aprofundados que identifiquem as possíveis causas do problema e aumentando a rentabilidade da propriedade.

TABELA 1 – PARÂMETROS DO LEVANTAMENTO EXECUTADO

Resolução da Câmera (megapixel)	Distância Focal (mm)	Recobrimento Lateral (%)	Recobrimento Longitudinal (%)	Altitude de voo (m)	Número de imagens	Área Imageada (m ²)	GSD (cm)
12	3,61	80%	80%	100	340	180000	4,3

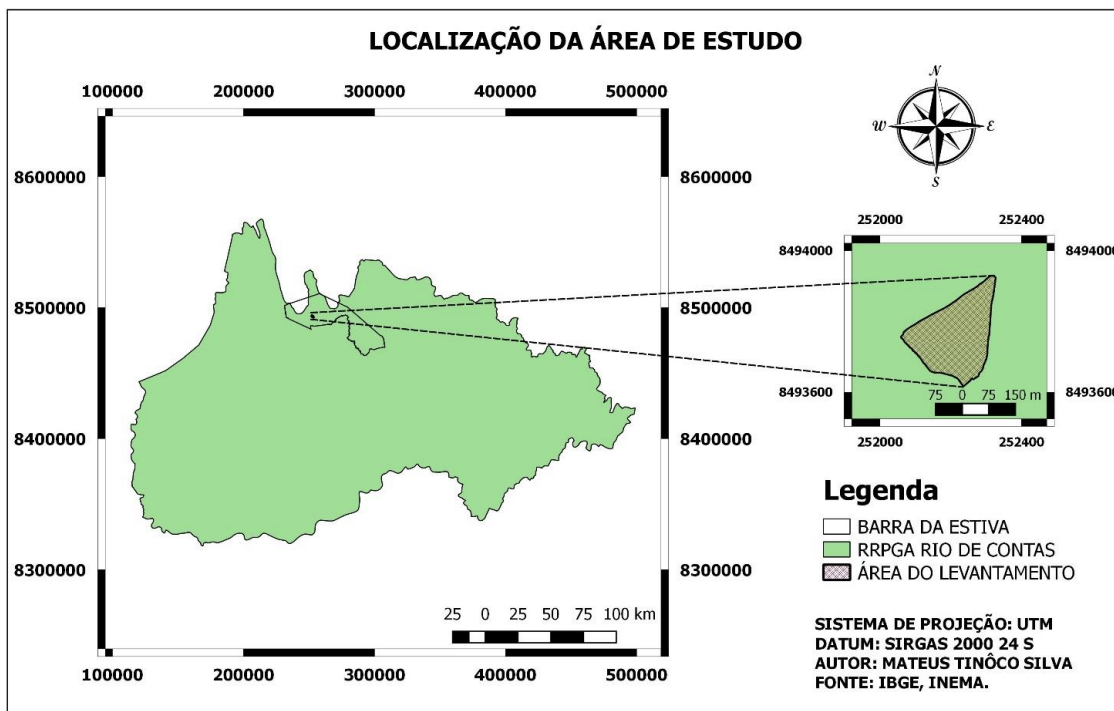


Fig. 1 – Localização da área de estudo

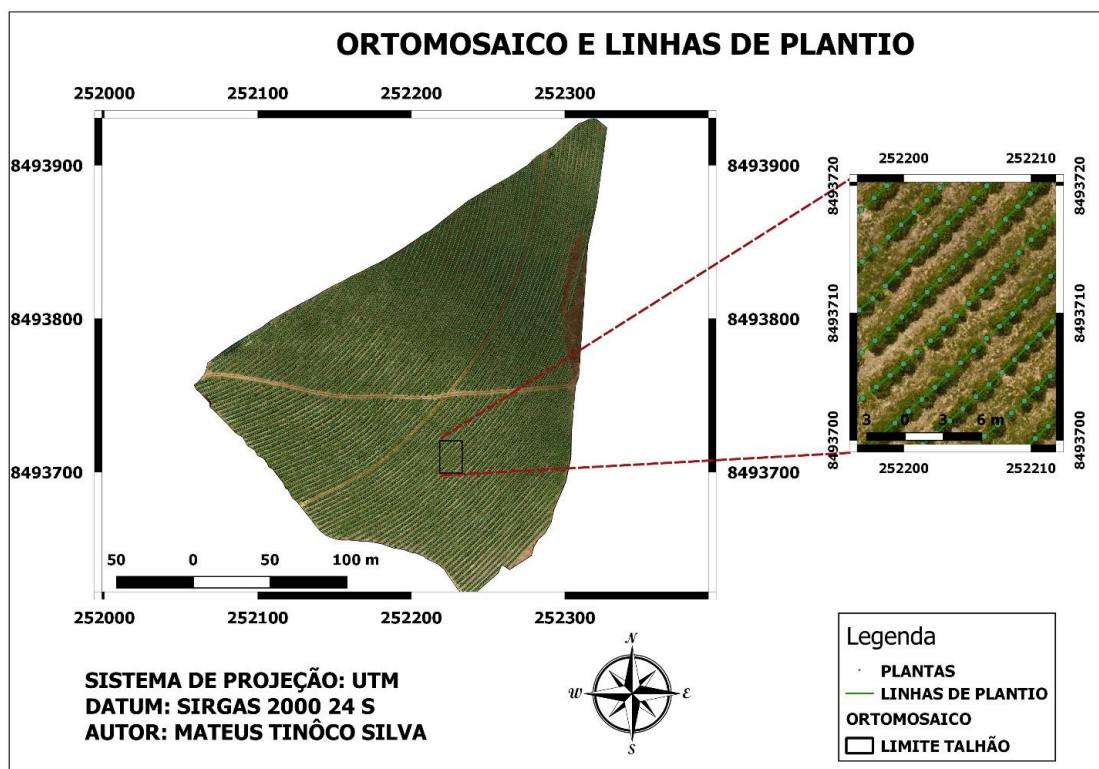


Fig. 2 – Linhas de plantio e arquivo vetorial contendo a localização de cada planta sobrepostos ao Ortomosaico

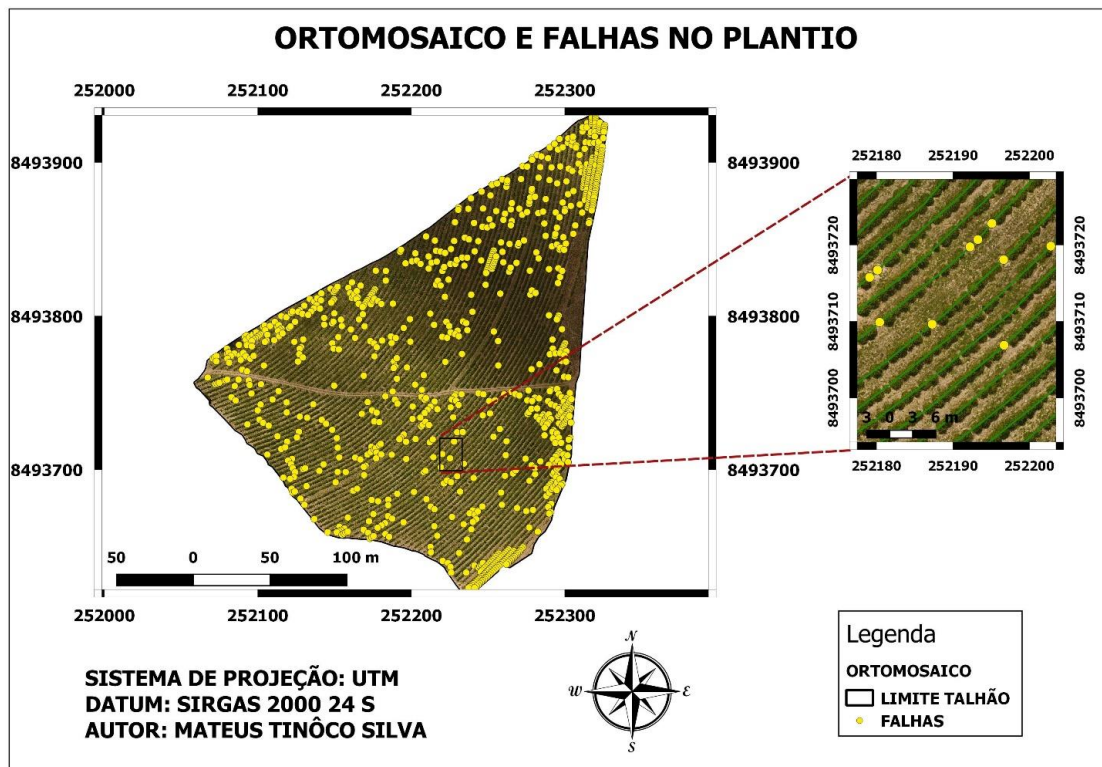


Fig. 3 – Falhas de plantio sobrepostas ao Ortomosaico

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, P.V. de; Silva, G.B. da, 2000. Potencial Agroclimático da Região da Chapada Diamantina no Estado da Bahia. Revista Brasileira de Meteorologia, Vol.15, Nº 1, pp. 77 – 88.

Barbosa, A.P.; Martello, M. Fiorio, P.R.; Tavares, T.R., 2015. Utilização de veículo aéreo não tripulado na detecção de falhas de plantio em um canavial, em Anais do XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, São Pedro – SP, Brasil, pp. 1-9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 852 - Art. 1º Criar a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão – CBAP. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 set. 2012. Seção 1, n. 184. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do42.htm>.

Companhia Nacional de Abastecimento, 2017. Acompanhamento da safra brasileira: café. Safra 2017 V.N.3. CONAB, Brasília, Brasil, 106 páginas.

DECEA. Ministério da Defesa - Comando da Aeronáutica – Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Aprova a atualização da ICA 100-40, que trata

dos “Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro”. Portaria Nº 282/DECEA, 22 de dezembro de 2016. Boletim do Comando da Aeronáutica nº 019, de 02 fev. de 2017.

Inamasu, R.Y.; Bernardi, A.C.C., 2014. Agricultura de Precisão, em Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. (eds) Bernardi, A.C.C; Naime, J.M.; Resende, A.V.; Bassoi, L.H.; Inamasu, R.Y., Brasília-DF, pp. 21-33.

Jorge, L.A.C.; Inamasu, R.Y., 2014. Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em Agricultura de Precisão, em Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. (eds) Bernardi, A.C.C; Naime, J.M.; Resende, A.V.; Bassoi, L.H.; Inamasu, R.Y., Brasília-DF, pp. 109-134.

INEMA. Mapas Temáticos da Bahia. In: Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: Acesso em: 11 abr. 2017.