Somos todos PARAÍBA
Governo do Estado

AESA

APOSTILA DE CAPACITAÇÃO

NOÇÕES BÁSICAS SOBRE UTILIZAÇÃO DE **DRONES MULTIROTORES**

João Adelino
_joaoadelino

ÍNDICE

1 – Introdução

1.1 – VANT, DRONE e RPAS

1.2 – O que é um drone multirotor**:**

2 - Legislação

2.1 – Orgãos reguladores

2.2 – Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações

2.3 – Selo Anatel

2.4 – Anac – Agência Nacional de Aviação Civil

2.4.1 – Classificação dos Drones

2.4.2 – Cadastro na ANAC

2.4.3 – Licença

2.4.4 – Seguro

2.4.5 – Resumo

2.5 – DECEA – Departamento de Controle de Espaço Aéreo

2.5.1- Solicitação DECEA

3 – Noções de Pilotagem

3.1 – Ausência de piloto de bordo

3.2 – Comandos de voo

3.3 – Função Retorno para Casa (RTH)

3.4 – Função Low Battery

3.5 – Voo Pairado

3.6 – Voo Estabilizado Eletronicamente

4 – Mapeamento

4.1 – Mapeamento aéreo com drone

4.1.1 – Introdução a Fotogrametria

4.1.2 – Planejamento de Voo - GSD

4.1.3 – Planejamento de Voo - Sobreposição

4.1.4 – Planejamento de Voo - Pontos de Controle

a) Pontos de Controle

b) Pontos de Verificação

4.1.5 – Pontos de Apoio - Distribuição

4.1.6 – Pontos de Apoio – Tipos de Receptores

4.1.7 –Pontos de Apoio – Processo de Coleta

a) Método Pós Processado

b) Método RTK

c) Método PPK

4.1.8 – Entendendo Imagens e Câmeras

a) Espectro Visível (RGB)

b) Infravermelho Próximo (NIR)

c) Cameras Termicas

d) Cameras RGB Modificadas para Infravermelho Próximo

e) Cameras Multiespectrais

5 – Voando com o DroneDeploy

5.1 – O que é o DroneDeploy

5.2 – Primeiros Passos Antes de Voar

5.3 –Acessando o DroneDeploy

5.4 – Conhecendo o Painel de Controle

5.5 – Como Fazer o Plano de Voo

5.6 – Salvando o Plano de Voo e o Plano Offline

5.7 – Hora de Voar

5.8 – Fazendo o Upload das Fotografias

5.9 – Explorando o Mapa

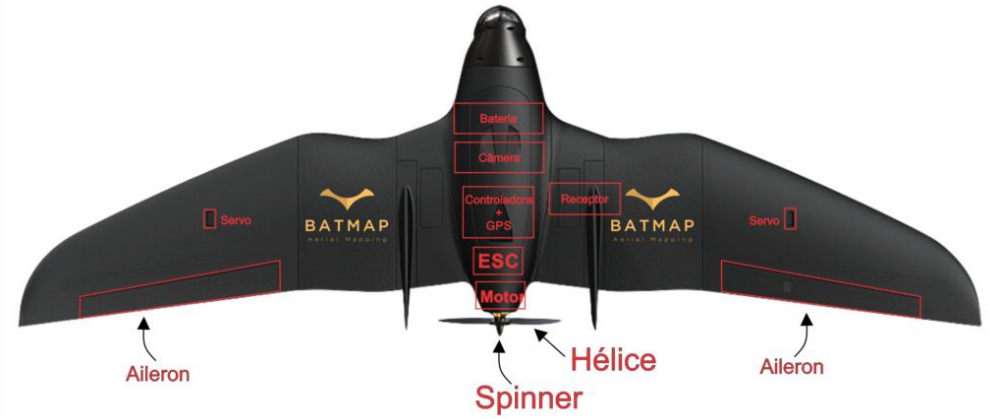
5.9.1 – Como Exportar os Mapas

6 – Bônus

6.1 – Como configurar a Camera

1.1 - Vant, drones, RPAS

Antes de mais nada, é importante destacar que o termo “drone” é apenas um nome genérico. Drone (em português: zangão, zumbido) é um apelido informal, originado nos EUA, que vem se difundindo mundo a fora para caracterizar todo e qualquer objeto voador não tripulado, seja ele de qualquer propósito (profissional, recreativo, militar, comercial, etc.), origem ou característica, ou seja, é um termo genérico, sem amparo técnico ou definição na legislação.



VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado), por outro lado, é a terminologia oficial prevista pelos órgãos reguladores brasileiros do transporte aéreo para definir este escopo de atividade. Há, no entanto, algumas diferenças importantes.

No Brasil, segundo a legislação pertinente (Circular de Informações Aéreas AIC N 21/10), caracteriza-se como VANT toda aeronave projetada para operar sem piloto a bordo. Esta, porém, há de ser de caráter não recreativo e possuir carga útil embarcada. Em outras palavras, nem todo “drone” pode ser considerado um VANT, já que um Veículo Aéreo Não Tripulado utilizado como hobby ou esporte enquadra-se, por definição legal, na legislação pertinente aos aeromodelos e não a de um VANT.

1.1 - Vant, drones, RPAS

Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas, em inglês, *Unmanned Aircraft Systems* (UAS), são um novo componente da aviação mundial que operadores, indústria e diversas organizações internacionais estão estudando e trabalhando para compreender, definir e, finalmente, promover sua completa integração no Espaço Aéreo.

Segundo a OACI, as aeronaves não tripuladas, em inglês, *Unmanned Aircraft* (UA), são subdivididas em três categorias: *Remotely Piloted Aircraft* (RPA), Aeromodelos e Autônomas. As duas primeiras possuem características semelhantes, são aeronaves não tripuladas e pilotadas a partir de uma estação de pilotagem remota. Contudo, as RPA, diferentemente dos aeromodelos, serão utilizadas com a finalidade não recreativa e possuirão a capacidade de se integrar e interagir com o ambiente ATM, em tempo real. Já as aeronaves não tripuladas e classificadas como autônomas possuem a característica de não permitir a intervenção humana, uma vez iniciado o voo. (ATUALMENTE PROIBIDA NO BRASIL).

1.2 - O Que é um drone multirotor?

São aeronaves não tripuladas, remotamente pilotadas, que utiliza múltiplos rotores para fornecer sustentação, podendo ser assim classificado pelo seu numero de rotores. Além disso, são aeronaves capaz de controlar a direção e o sentido do voo, com o ajuste da velocidade de rotação de cada um dos rotores de forma independente.

A principal vantagem do multirotor é que ele mantém a capacidade de decolagem vertical e de voo pairado (estacionário/hover) de um helicóptero, mas com a simplicidade mecânica de um avião. O uso de múltiplos rotores elimina a necessidade de um mecanismo de rotor complexo encontrado em um helicóptero.

Os avanços na indústria eletrônica tornaram esses componentes cada vez menores e mais baratos, além de tornar o multirotor uma alternativa viável para o uso de aeronaves em missões eletivas.

Exemplificando, as missões eletivas seriam aquelas em que o emprego de aeronaves não tripuladas ocorra onde haja risco para tripulações embarcadas.

2.1 Orgãos Reguladores

No Brasil, as regras para operação das aeronaves não tripuladas, estão dentro das regulamentações do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), responsável por prover, regular e fiscalizar o acesso ao espaço aéreo; da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), responsável pelo equipamento e pessoal; da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), responsável por administrar e fiscalizar o uso das radiofrequências utilizadas para o controle e operação dessas aeronaves. Em alguns casos específicos, devem ainda ser respeitadas as regras publicadas pelo Ministério da Defesa.

2.2 - Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações

As empresas ou pessoas físicas proprietárias de drones, precisam homologar seus equipamentos com a Anatel. Os drones possuem transmissores de radiofrequência em seus controles remotos e, em alguns casos, no próprio veículo aéreo, para a transmissão de imagens. Todos os drones necessitam ser homologados pela Anatel inclusive os de uso recreativo, como os de aeromodelismo

A medida da Agência tem como objetivo evitar interferências dos drones em outros serviços, a exemplo das comunicações via satélite. Os interessados em utilizar esta tecnologia deverão preencher um requerimento disponível no site da Agência e pagar uma taxa. No processo de homologação são verificadas as características técnicas de transmissão dos equipamentos

O primeiro passo para homologar um drone na Agência é fazer um auto cadastramento no Sistema de Gestão de Certificação e Homologação e preencher o requerimento de homologação. Para isso, são necessários alguns documentos: carteira de identidade, CPF, manual do produto e certificado da Federal Communications Commission. No caso de pessoa jurídica é necessário anexar o CNPJ e cópia do o contrato social.

2.3 - Selo Anatel

A imagem ao lado, representa um modelo do selo Anatel a ser afixado no produto homologado pela Anatel, onde a sequência de letras representa o número da homologação emitida para o produto.

É possível solicitar a homologação de um produto no site da Anatel seguindo os passo abaixo:

1) No portal da Agência na internet, https://www.gov.br, pesquisar na parte superior direita Homologar produtos de telecomunicações

2) Em seguida, procurar e clicar no link INICIAR para ser redirecionado ao sistema MOSAICOda ANATEL.

3) Também é possível acessar o sistema pelo link: sistemas.anatel.gov.br/mosaico/.

2.4 - ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

Pelo regulamento da ANAC, aeromodelos são as aeronaves não tripuladas remotamente pilotadas usadas para recreação e lazer e as aeronaves remotamente pilotadas (RPA) são as aeronaves não tripuladas utilizadas para outros fins como experimentais, comerciais ou institucionais.

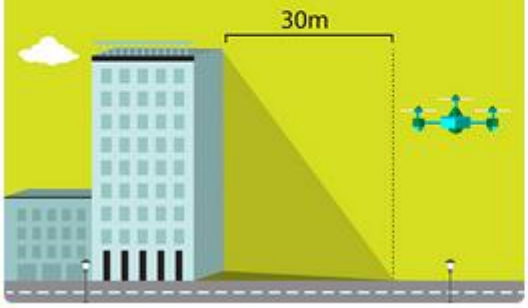
O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial nº 94/2017 (RBAC-E nº 94/2017), o qual trata-se dos Requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil, da ANAC é complementar às normas de operação de drones estabelecidas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL)

REGRAS SOBRE DRONES

Operações de **aerolevantamento** só com **autorização** do **Ministério da Defesa**

Não sobrevoe áreas de segurança como quartéis, presídios, delegacias e infra-estruturas críticas

Voe a uma **distância mínima** de **30 m** das edificações

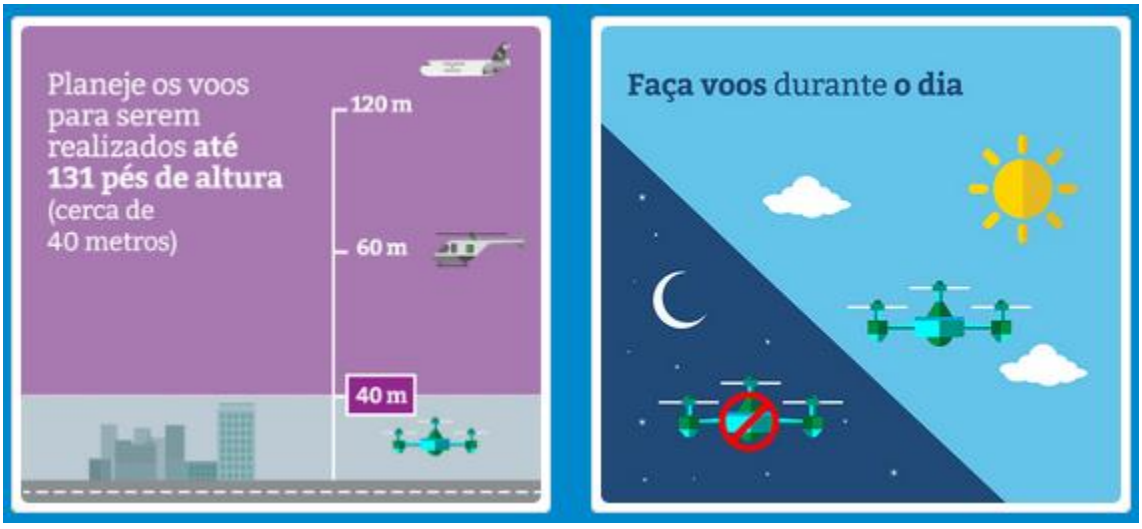


Conheça as **limitações operacionais** da sua aeronave

A utilização para **recreação deverá** ser realizada em locais destinados ao **aeromodelismo**

Mantenha em dia a manutenção de sua Aeronave Não Tripulada (UA)

REGRAS SOBRE DRONES

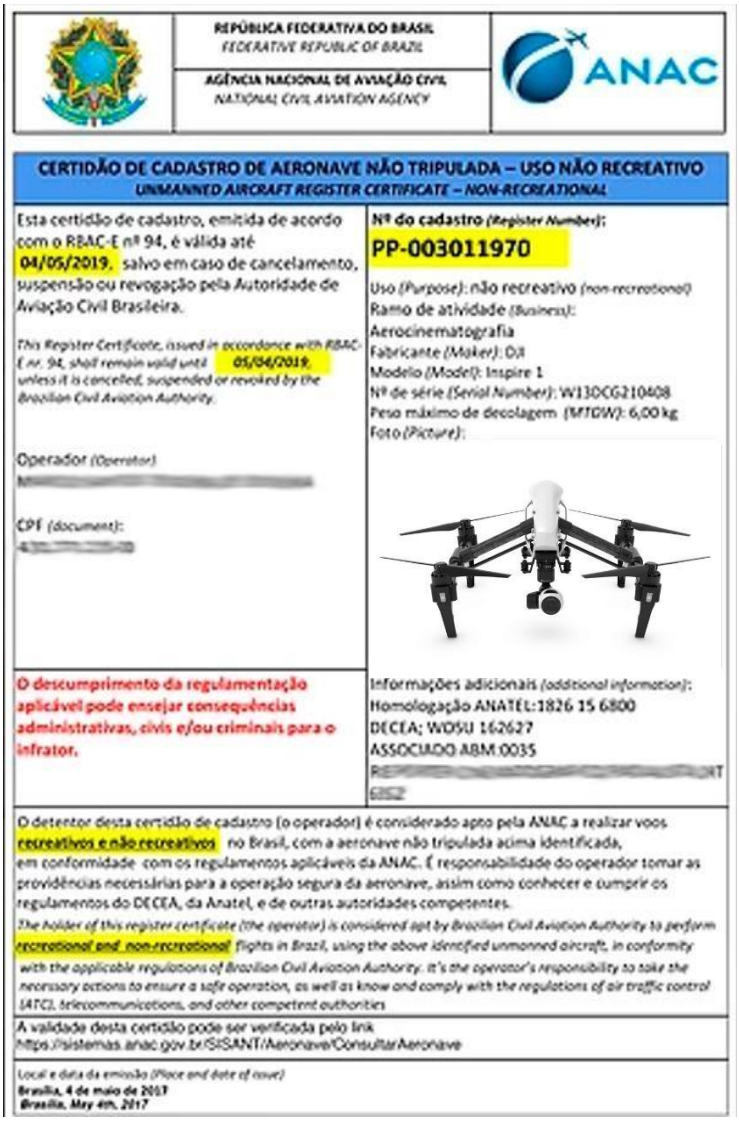


2.4.1 - Classificação de drones

Idade mínima para pilotagem

Para pilotar aeronaves não tripuladas RPA, os pilotos remotos e observadores (que auxiliam o piloto remoto sem operar o equipamento) devem ter no mínimo 18 anos. Para pilotar aeromodelos não há limite mínimo de idade.

2.4.2 - Cadastro na ANAC



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
NATIONAL CIVIL AVIATION AGENCY

ANAC

CERTIDÃO DE CADASTRO DE AERONAVE NÃO TRIPULADA – USO NÃO RECREATIVO
UNMANNED AIRCRAFT REGISTER CERTIFICATE – NON-RECREATIONAL

Esta certidão de cadastro, emitida de acordo com o RBAC-E nº 94, é válida até **04/05/2019**, salvo em caso de cancelamento, suspensão ou revogação pela Autoridade de Aviação Civil Brasileira.

This Register Certificate, issued in accordance with RBAC-E nr. 94, shall remain valid until **05/04/2019**, *unless it is cancelled, suspended or revoked by the Brazilian Civil Aviation Authority.*

Operador *(Operator)*:

CPF *(document)*:

Nº do cadastro *(Register Number)*:
PP-003011970

Uso *(Purpose)*: não recreativo *(non-recreational)*
Ramo de atividade *(Business)*:
Aerocinematografia
Fabricante *(Maker)*: DJI
Modelo *(Model)*: Inspire 1
Nº de série *(Serial Number)*: W13DCG210408
Peso máximo de decolagem *(MTOW)*: 6,00 kg
Foto *(Picture)*:

O descumprimento da regulamentação aplicável pode ensejar consequências administrativas, civis e/ou criminais para o infrator.

Informações adicionais *(additional information)*:
Homologação ANATEL:1826 15 6800
DECEA: WDSU 162627
ASSOCIADO ABM 0035

O detentor desta certidão de cadastro (o operador) é considerado apto pela ANAC a realizar voos **recreativos e não recreativos** no Brasil, com a aeronave não tripulada acima identificada, em conformidade com os regulamentos aplicáveis da ANAC. É responsabilidade do operador tomar as providências necessárias para a operação segura da aeronave, assim como conhecer e cumprir os regulamentos do DECEA, da Anatel, e de outras autoridades competentes.
The holder of this register certificate (the operator) is considered apt by Brazilian Civil Aviation Authority to perform ***recreational and non-recreational*** *flights in Brazil, using the above identified unmanned aircraft, in conformity with the applicable regulations of Brazilian Civil Aviation Authority. It's the operator's responsibility to take the necessary actions to ensure a safe operation, as well as know and comply with the regulations of air traffic control (ATC), telecommunications, and other competent authorities.*

A validade desta certidão pode ser verificada pelo link
https://sistemas.anac.gov.br/SISANT/Aeronave/ConsultarAeronave

Local e data da emissão (Place and date of issue)
Brasília, 4 de maio de 2017
Brasília, May 4th, 2017

O cadastro dos drones (aeromodelos ou RPA Classe 3) com peso máximo de decolagem superior a 250g é obrigatório e deve ser feito pelo Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (SISANT) da ANAC pelo endereço sistemas.anac.gov.br/sisant.

O número de identificação gerado na certidão de cadastro deve estar acessível na aeronave ou em local que possa ser facilmente acessado, de forma legível e produzido em material não inflamável.

A autorização concedida pela ANAC, trata das condições permitidas para o tipo solicitado de operação da RPA, autorização e capacitação para o piloto, e demais condicionantes exigidas pela Agência conforme modelo acima.

2.4.3 - Licença

Operadores de aeromodelos e de aeronaves RPA de até 250g são considerados licenciados, sem necessidade de possuir documento emitido pela ANAC desde que não pretendam usar equipamento para voos acima de 400 pés. Serão obrigatórias licença e habilitação emitidas pela ANAC apenas para pilotos de operações com aeronaves não tripuladas RPA das classes 1 (peso máximo de decolagem de mais de 150 kg) ou 2 (mais de 25 kg e até 150 kg) ou da classe 3 (até 25 Kg) que pretendam voar acima de 400 pés.

2.4.4 - Seguro

É obrigatório possuir seguro com cobertura contra danos a terceiros nas operações de aeronaves não tripuladas de uso não recreativo acima de 250g (exceto as operações de aeronaves pertencentes a entidades controladas pelo Estado)

IMPORTANTE!

As operações totalmente autônomas desses equipamentos, ou seja, naquelas onde o piloto remoto não é capaz de intervir, continuam proibidas no país. Essas operações diferem-se das automatizadas, nas quais o piloto remoto pode interferir em qualquer ponto.

Operação BVLOS – Operação na qual o piloto não consegue manter o drone dentro de seu alcance visual, mesmo com a ajuda de um observador.

Operação VLOS – Operação na qual o piloto mantém o contato visual direto com o drone (sem auxílio de lentes ou outros equipamentos).

Operação EVLOS – Operação na qual o piloto remoto só é capaz de manter contato visual direto com o drone com auxílio de lentes ou de outros equipamentos e precisa do auxílio de observadores de drone.

2.4.5 - Resumo

Resumo da regulamentação da ANAC				
	RPAS Classe 1	RPAS Classe 2	RPAS Classe 3	Aeromodelos
Registro da aeronave?	Sim	Sim	BVLOS: Sim VLOS: Sim [1]	Sim [1]
Aprovação ou autorização do projeto?	Sim	Sim [2]	Apenas BVLOS ou acima de 400 pés [2]	Não
Limite de idade para operação?	Sim	Sim	Sim	Não
Certificado médico?	Sim	Sim	Não	Não
Licença e habilitação?	Sim	Sim	Apenas para operações acima de 400 pés	Apenas para operações acima de 400 pés
Local de operação	A distância da aeronave não tripulada NÃO poderá ser inferior a 30 metros horizontais de pessoas não envolvidas e não anuentes com a operação. O limite de 30 metros não precisa ser observado caso haja uma barreira mecânica suficientemente forte para isolar e proteger as pessoas não envolvidas e não anuentes. Esse limite não é aplicável para operações por órgão de segurança pública, de polícia, de fiscalização tributária e aduaneira, de combate a vetores de transmissão de doenças, de defesa civil e/ou do corpo de bombeiros, ou operador a serviço de um destes.			

2.5 - DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo

O Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) é a organização responsável pelo controle do espaço aéreo brasileiro, provedora dos serviços de navegação aérea que viabilizam os voos e a ordenação dos fluxos de tráfego aéreo no País.

De modo geral, devem ser observadas as seguintes diretrizes do DECEA (ICA 100-40): 30 metros de distância de pessoas não anuentes.

Altura máxima de até 400ft (aproximadamente 120 metros) distante acima de 05 NM (aproximadamente 9 Km) de aeródromos ou helipontos cadastrados; Altura máxima de até 100ft (aproximadamente 30 metros) se distante entre 03 NM (aproximadamente 5,4Km)e 05 NM (aproximadamente 9 Km) de aeródromos ou helipontos cadastrados.

2.5 - DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo

3.3 O DECEA possui, na sua estrutura, Órgãos Regionais que desenvolvem atividades na Circulação Aérea Geral (CAG) e na Circulação Operacional Militar (COM), coordenando ações de gerenciamento e controle do espaço aéreo e de navegação aérea nas suas áreas de jurisdição.

3.4 Os Órgãos Regionais do DECEA são os CINDACTA I, II, III e IV e o SRPV-SP, com suas áreas de jurisdição definidas, como ilustrado na Figura 1.

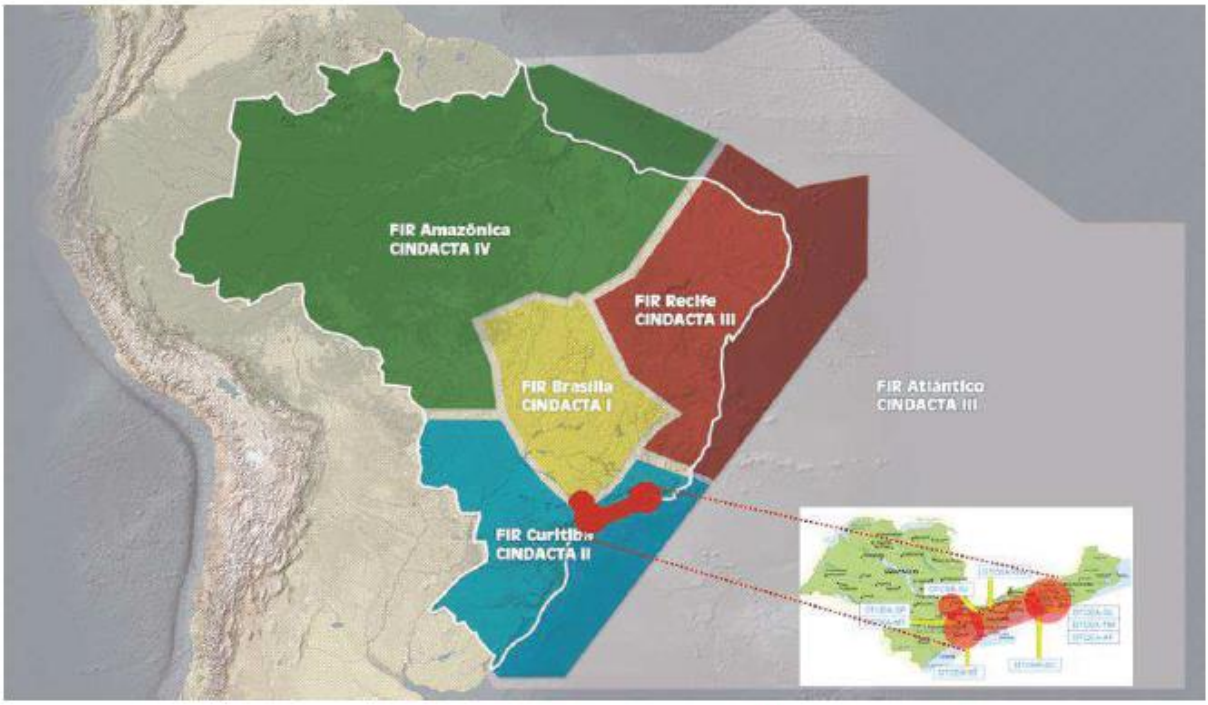


Figura 1 – Órgãos Regionais do DECEA

2.5 - DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo

REGRAS PARA ACESSO AO ESPAÇO AÉREO	PMD ≤ 25 KG							PMD > 25 KG
	VOO ATÉ 131 FT AGL			VOO ENTRE 131 E 400 FT AGL			VOO ACIMA DE 400 FT AGL	QUALQUER ALTURA
TIPO DE OPERAÇÃO	VLOS	VLOS	BVLOS	VLOS	VLOS	BVLOS	VLOS/BVLOS	Qualquer
GROUND SPEED MÁX	30 Kts	30 Kts	***	60 Kts	60 Kts	***	***	***
DISTÂNCIA DE AERÓDROMOS NAS ZONAS DE APROXIMAÇÃO E DE DECOLAGEM	≥ 5 km	< 5 km	***	≥ 9 km	≥ 5 km < 9 km	***	***	***
DISTÂNCIA DE AERÓDROMOS FORA DAS ZONAS DE APROXIMAÇÃO E DE DECOLAGEM	≥ 2 km	< 2 km	***	≥ 9 km	< 9 km	***	***	***
DISTÂNCIA DE HELIPONTOS COM ALTURA < 60 Metros	≥ 2 km	< 2 km	***	≥ 3 km	< 3 km	***	***	***
DISTÂNCIA DE HELIPONTOS COM ALTURA > 60 Metros	≥ 600 Metros	< 600 Metros	***	≥ 3 km	< 3 km	***	***	***
AFASTAMENTO* DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA	≥ 2 km	< 2 km	***	≥ 2 km	< 2 km	***	***	***
AFASTAMENTO* DE PESSOAS NÃO ANUENTES	≥ 30 Metros	≥ 30 Metros	***	≥ 90 Metros	≥ 90 Metros	CAVE, CAER, AEV OU DOCUMENTOS EQUIVALENTES		
AFASTAMENTO* DE PATRIMÔNIOS	≥ 30 Metros	≥ 30 Metros	***	≥ 90 Metros	≥ 90 Metros	CAVE, CAER, AEV OU DOCUMENTOS EQUIVALENTES		
PERÍODO DA OPERAÇÃO	DIURNO NOTURNO	DIURNO NOTURNO	***	DIURNO NOTURNO	DIURNO NOTURNO	CAVE, CAER, AEV OU DOCUMENTOS EQUIVALENTES		
COMUNICAÇÃO BILATERAL COM ÓRGÃO ATS	NÃO	TALVEZ	SIM	NÃO	TALVEZ	SIM	SIM	SIM
SOLICITAÇÃO	SARPAS							
EMISSÃO DE NOTAM	QUANDO A ANÁLISE ATM ASSIM O DETERMINAR							
PRAZO PARA AUTORIZAÇÃO	IMEDIATA (INFORMAÇÃO DE VOO)	02 DIAS ÚTEIS	18 DIAS	IMEDIATA (INFORMAÇÃO DE VOO)	18 DIAS	18 DIAS	18 DIAS	18 DIAS

2.5.1 – Normas DECEA

Leitura recomendada!

ICA 100-40???
Trata sobre as regras do DECEA para aeronaves não tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro.

MCA 56-1???
Trata de “Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em apoio às situações emergenciais”.

MCA 56-2???
Trata de “Aeronaves não tripuladas para uso recreativo – aeromodelos”,

MCA 56-3???
Trata de “Aeronaves não tripuladas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual e municipal”.

MCA 56-4???
trata de “Aeronaves não tripuladas para uso em proveito dos órgãos de Segurança Pública, da Defesa Civil e de Fiscalização da Receita Federal”.

RBAC – E94???
Trata dos requisitos gerais para aeronaves não tripuladas

2.5.1 – SARPAS

A missão do Portal Drone/RPAS é reunir a legislação e informações necessárias para que o pilotos de RPAS (*sigla de remotely piloted aircraft systems*) possam fazer voos seguros e dentro das normas, e oferecer ao usuário um canal para fazer a solicitação para acessar e espaço aéreo. Acesse https://www.decea.gov.br/drone/ para fazer a sua solicitação.

Solicitação de Acesso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS): O SARPAS foi desenvolvido com o objetivo de facilitar a solicitação de acesso ao Espaço Aéreo para o uso de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS/DRONES) no Espaço Aéreo Brasileiro.

2.5.1 – SARPAS

Fique atento às instruções

•Apenas maiores de 18 anos podem se cadastrar.

•O cadastro no SARPAS indica estar de acordo com os termos de uso do serviço e estar ciente das punições cabíveis nos casos de infração previstos nas legislações em vigor.

•Para solicitar Voos é obrigatório o cadastro de Aeronaves no SARPAS com Certificado de Cadastro no Sistema de Aeronaves não Tripuladas (SISANT) da ANAC.

•A análise do cadastro consiste em verificar se os dados informados estão em conformidade com os que constam no documento anexado.
•O prazo de análise do Cadastro e liberação para solicitar Voos é de 10 dias corridos.

•A cópia digitalizada do documento de identificação deverá conter Foto, CPF e Data de Nascimento, obrigatoriamente.

2.5.1 – SARPAS

Aeronaves

Adicionar +

Minhas Aeronaves (2)

Status	Documento	Tipo	PMD	Data do Cadastro	
Inativo	PP-000650650	SISANT	0.73kg	27.09.2021	Ativar Excluir
Ativo	PP-001111945	SISANT	1kg	27.09.2021	Desativar

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
NATIONAL CIVIL AVIATION AGENCY

ANAC

CERTIDÃO DE CADASTRO DE AERONAVE NÃO TRIPULADA – USO NÃO RECREATIVO
UNMANNED AIRCRAFT INSCRIPTION CERTIFICATE – NON-RECREATIONAL

Esta certidão de cadastro, emitida de acordo com o RBAC-E nº 94, é válida até 09/01/2022, salvo em caso de cancelamento, suspensão ou revogação pela Autoridade de Aviação Civil Brasileira.

This Inscription Certificate, issued in accordance with RBAC-E nr. 94, shall remain valid 01/09/2022, unless it is cancelled, suspended or revoked by the Brazilian Civil Aviation Authority.

Operador *(Operator)*
JOAO SOARES ADELINO DE LIMA FILHO

CPF *(document)*:
076.888.314-82

Nº do cadastro ***(Inscription Number)***:
PP-001111945

Uso (Purpose): não recreativo *(non-recreational)*
Ramo de atividade *(Business)*: Aerolevantamento - Aerofotogrametria
Fabricante *(Maker)*: DJI
Modelo *(Model)*: Phantom 4 Pro
Nº de série *(Serial Number)*: OHACF3UOC20837
Peso máximo de decolagem *(MTOW)*: 1,00 kg
Foto *(Picture)*:

O descumprimento da regulamentação aplicável pode ensejar consequências administrativas, civis e/ou criminais para o infrator.

Informações adicionais *(additional information)*:
GOVERNO DA PARAÍBA - AGENCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS - AESA - USO EXCLUSIVO EM SERVIÇO

O detentor desta certidão de cadastro (o operador), ou aquele com quem for compartilhada sua aeronave, é considerado apto pela ANAC a realizar voos recreativos e não recreativos no Brasil, com a aeronave não tripulada acima identificada, em conformidade com os regulamentos aplicáveis da ANAC. É responsabilidade do operador tomar as providências necessárias para a operação segura da aeronave, assim como conhecer e cumprir os regulamentos do DECEA, da Anatel, e de outras autoridades competentes.

The holder of this inscription certificate (the operator), or the person with whom this aircraft is shared, is considered apt by Brazilian Civil Aviation Authority to perform recreational and non-recreational flights in Brazil, using the above identified unmanned aircraft, in conformity with the applicable regulations of Brazilian Civil Aviation Authority. It's the operator's responsibility to take the necessary actions to ensure a safe operation, as well as know and comply with the regulations of air traffic control (ATC), telecommunications, and other competent authorities

A validade desta certidão pode ser verificada pelo link
https://sistemas.anac.gov.br/SISANT/Aeronave/ConsultarAeronave

Local e data da emissão *(Place and date of issue)*
Brasília, 27 de setembro de 2021
Brasília, September 27th, 2021

Esta certidão de cadastro não é válida para aeronaves não tripuladas acima de 25 kg de peso máximo de decolagem, ou em voos além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés ou 120 metros acima do nível do solo (AGL).
This inscription certificate is not valid for unmanned aircraft of more than 25 kg maximum takeoff weight, or flying beyond visual line of sight (BVLOS) or over 400 feet or 120 meters above ground level (AGL).

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
NATIONAL CIVIL AVIATION AGENCY

ANAC

CERTIDÃO DE CADASTRO DE AERONAVE NÃO TRIPULADA – USO NÃO RECREATIVO
UNMANNED AIRCRAFT INSCRIPTION CERTIFICATE – NON-RECREATIONAL

Esta certidão de cadastro, emitida de acordo com o RBAC-E nº 94, é válida até 07/02/2022, salvo em caso de cancelamento, suspensão ou revogação pela Autoridade de Aviação Civil Brasileira.

This Inscription Certificate, issued in accordance with RBAC-E nr. 94, shall remain valid 02/07/2022, unless it is cancelled, suspended or revoked by the Brazilian Civil Aviation Authority.

Operador *(Operator)*
JOAO SOARES ADELINO DE LIMA FILHO

CPF *(document)*:
076.888.314-82

Nº do cadastro ***(Inscription Number)***:
PP-000650650

Uso (Purpose): não recreativo *(non-recreational)*
Ramo de atividade *(Business)*: Aerolevantamento - Aerofotogrametria
Fabricante *(Maker)*: DJI
Modelo *(Model)*: Mavic
Nº de série *(Serial Number)*: 08QUE3D00100HW
Peso máximo de decolagem *(MTOW)*: 0,73 kg
Foto *(Picture)*:

O descumprimento da regulamentação aplicável pode ensejar consequências administrativas, civis e/ou criminais para o infrator.

Informações adicionais *(additional information)*:
GOVERNO DA PARAÍBA - PATRIMÔNIO Nº 00650650 - AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS - AESA - USO EXCLUSIVO EM SERVIÇO.

O detentor desta certidão de cadastro (o operador), ou aquele com quem for compartilhada sua aeronave, é considerado apto pela ANAC a realizar voos recreativos e não recreativos no Brasil, com a aeronave não tripulada acima identificada, em conformidade com os regulamentos aplicáveis da ANAC. É responsabilidade do operador tomar as providências necessárias para a operação segura da aeronave, assim como conhecer e cumprir os regulamentos do DECEA, da Anatel, e de outras autoridades competentes.

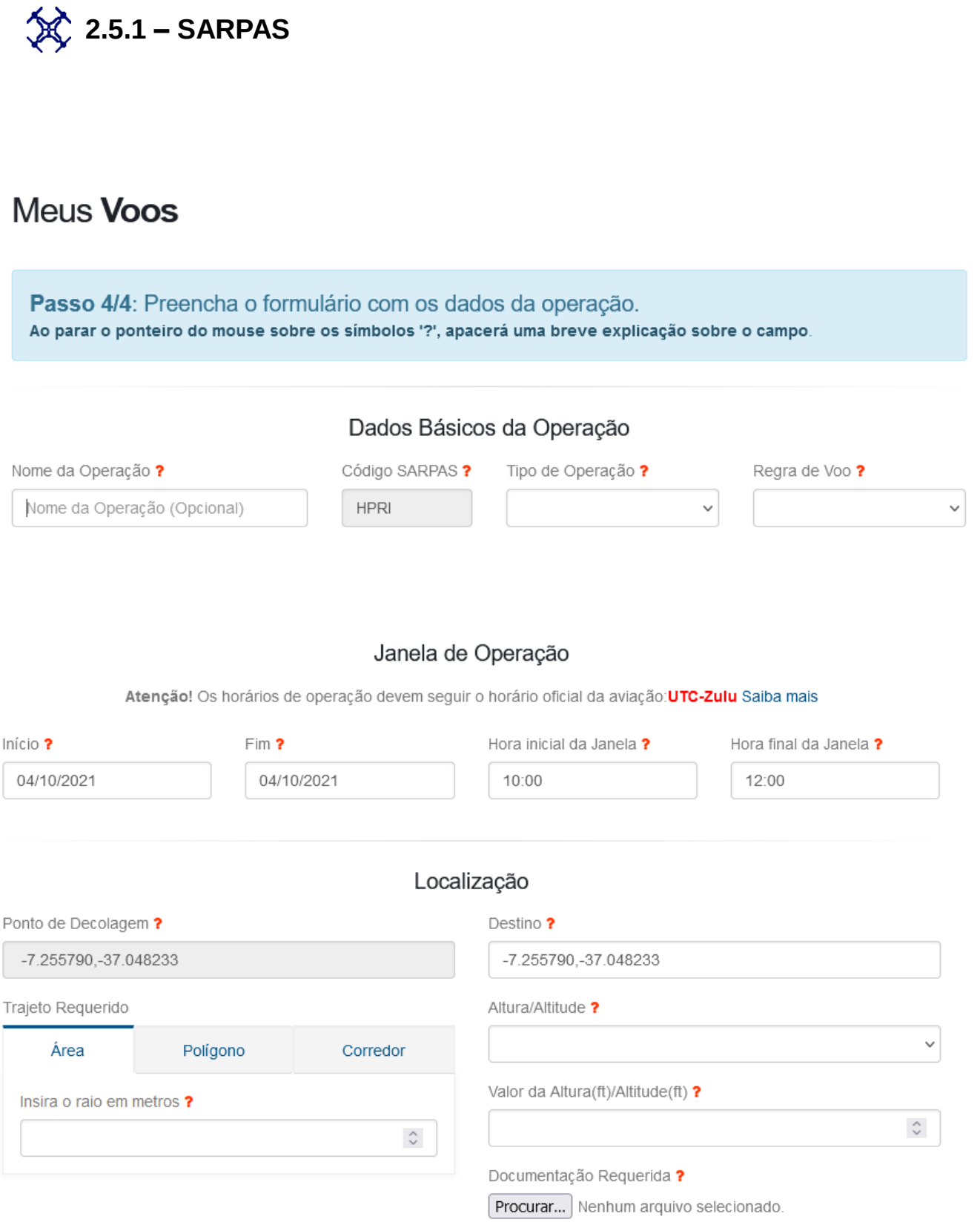
The holder of this inscription certificate (the operator), or the person with whom this aircraft is shared, is considered apt by Brazilian Civil Aviation Authority to perform recreational and non-recreational flights in Brazil, using the above identified unmanned aircraft, in conformity with the applicable regulations of Brazilian Civil Aviation Authority. It's the operator's responsibility to take the necessary actions to ensure a safe operation, as well as know and comply with the regulations of air traffic control (ATC), telecommunications, and other competent authorities

A validade desta certidão pode ser verificada pelo link
https://sistemas.anac.gov.br/SISANT/Aeronave/ConsultarAeronave

Local e data da emissão *(Place and date of issue)*
Brasília, 27 de setembro de 2021
Brasília, September 27th, 2021

Esta certidão de cadastro não é válida para aeronaves não tripuladas acima de 25 kg de peso máximo de decolagem, ou em voos além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés ou 120 metros acima do nível do solo (AGL).
This inscription certificate is not valid for unmanned aircraft of more than 25 kg maximum takeoff weight, or flying beyond visual line of sight (BVLOS) or over 400 feet or 120 meters above ground level (AGL).

2.5.1 – SARPAS


Meus Voos
Passo 4/4: Preencha o formulário com os dados da operação.
Ao parar o ponteiro do mouse sobre os símbolos '?', apacerá uma breve explicação sobre o campo.
Dados Básicos da Operação
Nome da Operação ?
Nome da Operação (Opcional)
Código SARPAS ?
HPRI
Tipo de Operação ?
Regra de Voo ?
Janela de Operação
Atenção! Os horários de operação devem seguir o horário oficial da aviação:UTC-Zulu Saiba mais
Início ?
04/10/2021
Fim ?
04/10/2021
Hora inicial da Janela ?
10:00
Hora final da Janela ?
12:00
Localização
Ponto de Decolagem ?
-7.255790,-37.048233
Destino ?
-7.255790,-37.048233
Trajeto Requerido
Área
Polígono
Corredor
Insira o raio em metros ?
Altura/Altitude ?
Valor da Altura(ft)/Altitude(ft) ?
Documentação Requerida ?
Procurar...
Nenhum arquivo selecionado.

2.5.1 – SARPAS

Meio de comunicação com órgão provedor de serviço de tráfego aéreo

Comunicações

Cód. de Chamada ?

RPA-HPRI-45

Com órgão ATS ?

Entre o Piloto Remoto e Observador da RPA ?

RPS ?

RPS	Nome	Latitude	Longitude	Telefone
RPS 1	João Soares Adelino de L	-7.255790	-37.048233	(83) 98202-5363
RPS 2				
RPS 3				

Observações

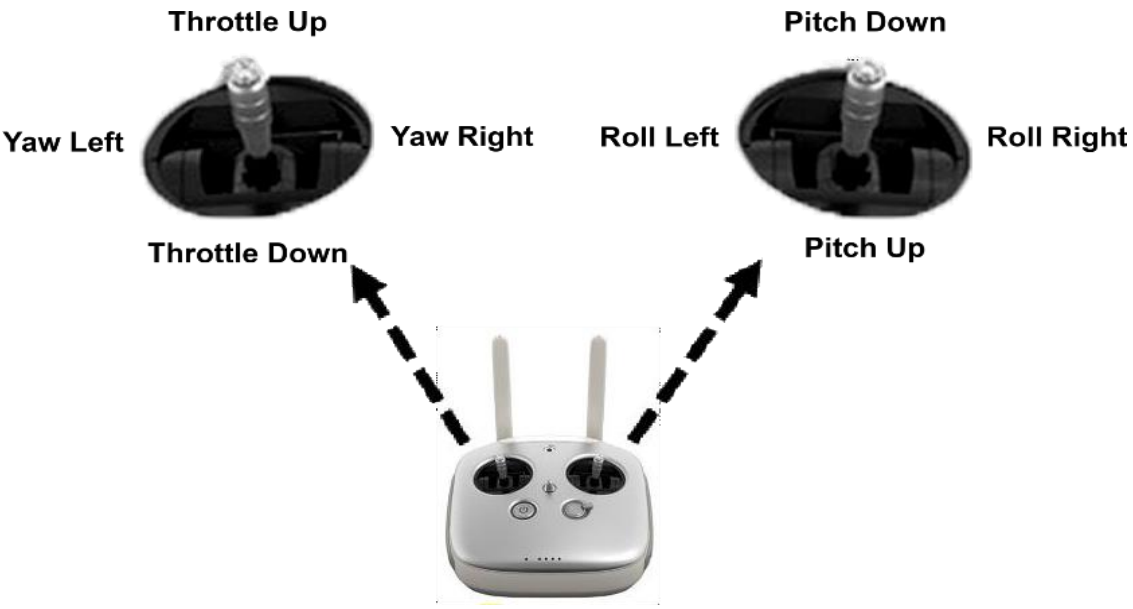
Descrição de Operação ?

3.1 - Ausência de Piloto de Bordo

As aeronaves não tripuladas se constituem em um desafio, pois, o piloto não estando a bordo para a aplicação de comandos de voo, requer a mudança nos modelos de pilotagem até aqui definidos e consagrados na aviação.

A aplicação de comandos realizada a distância torna diferenciada a condição do piloto remoto, requerendo garantias dos sistemas que envolvam a telemetria, importante elo entre o piloto e a aeronave. A qualidade da telemetria é um fator crítico que influencia a consciência situacional do piloto remoto.

3.2 - Comandos de voo



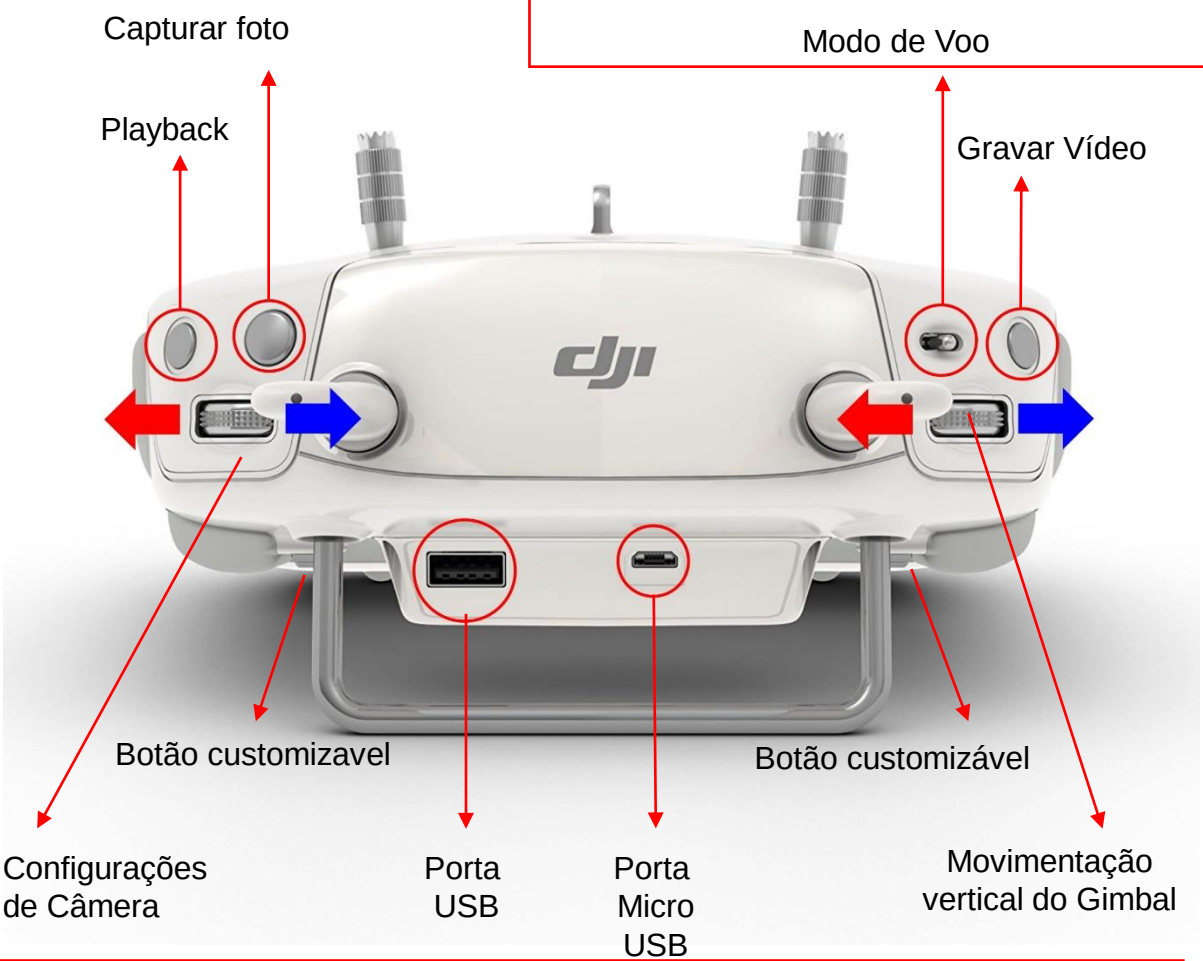
Os multirotores, com configuração convencional, estão equipados com dois comandos principais de voo, um localizado à esquerda do controle e o outro localizado à direita. A aplicação desses comandos pelo piloto remoto, isoladamente ou em conjunto, resultarão nas mudanças de *pitch, roll, yaw* e de deslocamento vertical da aeronave.

3.2 - Comandos de voo

Modo P (Posicionamento): O Drone utiliza o GPS, os Sistemas de Visão estéreo, e o sistema de Detecção Infravermelho para estabilizar e evitar obstáculos.

Modo A (Altitude): Quando não está disponível o sinal GPS e nem o Sistema de Visão, o drone só usará o barômetro para controlar a altitude.

Modo S (Esporte): Os valores de ganho do drone são ajustados para melhorar as manobras. Note que os Sistemas de Detecção do Obstáculo são desativados neste modo.



Movimentação Vertical do Gimbal: Gire o botão para a direita, e o gimbal apontará para cima. Gire o botão para a esquerda, e o gimbal apontará para baixo. A câmera permanece na posição reta quando o botão está parado.

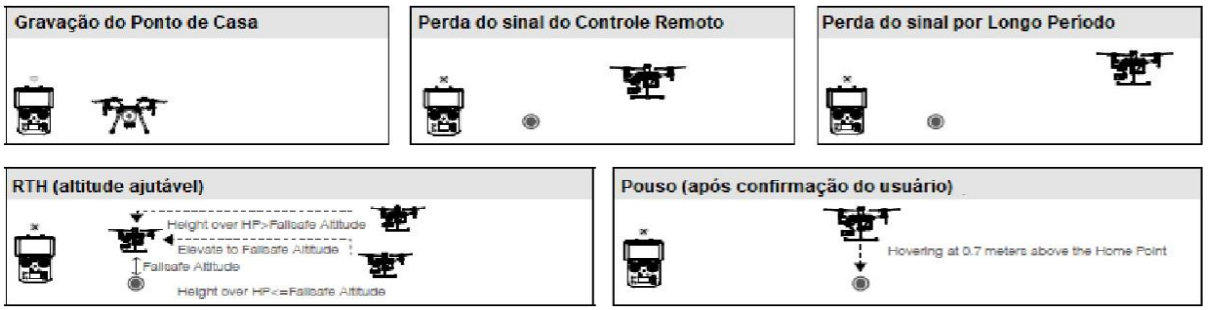
3.3 Função Retorno para Casa (Return to Home – RTH)

Use a tecla RTH no controle remoto ou toque na tecla RTH no aplicativo DJI GO 4 e siga as instruções na tela quando o sinal GPS estiver disponível para iniciar a função Smart RTH.

O drone irá voltar automaticamente para o ultimo Ponto de Casa gravado. Use o controle remoto para controlar a velocidade ou a altitude do drone para evitar colisões durante o processo Smart RTH.

Enquanto o drone retorna, ele irá usar a câmera primária para identificar os obstáculos até 300 metros à frente, permitindo planejar uma rota segura para casa. Mantenha a tecla Smart RTH pressionada uma vez para iniciar o processo, e pressione novamente a tecla Smart RTH para encerrar o procedimento e retomar o controle total do drone.

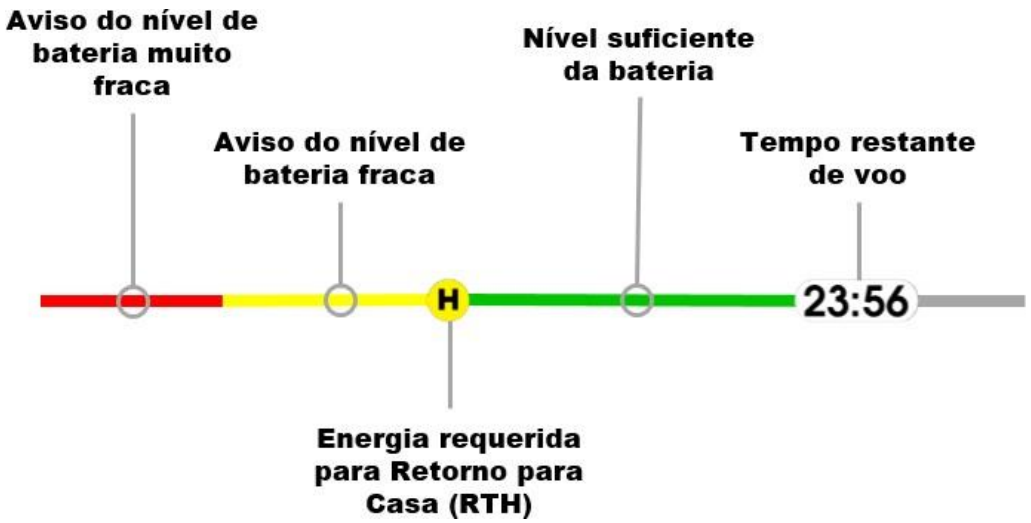
Função Failsafe RTH



Se o Ponto de Casa foi gravado com sucesso e a bússola está funcionando normalmente, a função Failsafe RTH será automaticamente ativada se perder o sinal do controle remoto por mais de 3 segundos.

3.4 - Função Low Battery

Esta função é ativada quando a bateria DJI é consumida até o ponto que pode afetar o retorno do drone com segurança. O usuário é avisado para retornar para casa ou pousar o drone imediatamente. O aplicativo DJI GO 4 irá mostrar uma nota quando o aviso de bateria fraca for ativado. Assim, o drone irá voltar automaticamente para o Ponto de Casa (Home Point) se nenhuma ação for executada após a contagem regressiva de 10 segundos. O usuário pode cancelar o procedimento RTH pressionando a tecla RTH no controle remoto. Os limites para estes avisos são automaticamente determinados na altitude e distância atuais do drone a partir do Ponto de Casa.



O drone irá pousar automaticamente se o nível atual de carga da bateria suportar a descida do drone a partir da altitude atual. O usuário ainda pode usar o controle remoto para alterar a orientação do drone durante o processo de pouso

3.5 - Voo Pairado

O voo pairado é o tipo de voo no qual o multirotor se encontra imóvel em relação a um ponto. Também, diz-se que o multirotor em voo pairado está “hoverando”. O voo pairado é aquele em que a aeronave está em repouso em relação à massa de ar, ou seja, a velocidade do vento em relação ao multirotor é nula.

No pairado, existem três grandes forças verticais que, na realidade, resumem-se a duas, que são iguais, porém em sentido contrário. São elas: Sustentação (L) e Peso (W), que é acrescido da terceira força que é o Arrasto de Fuselagem.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.1 – Introdução a fotogrametria

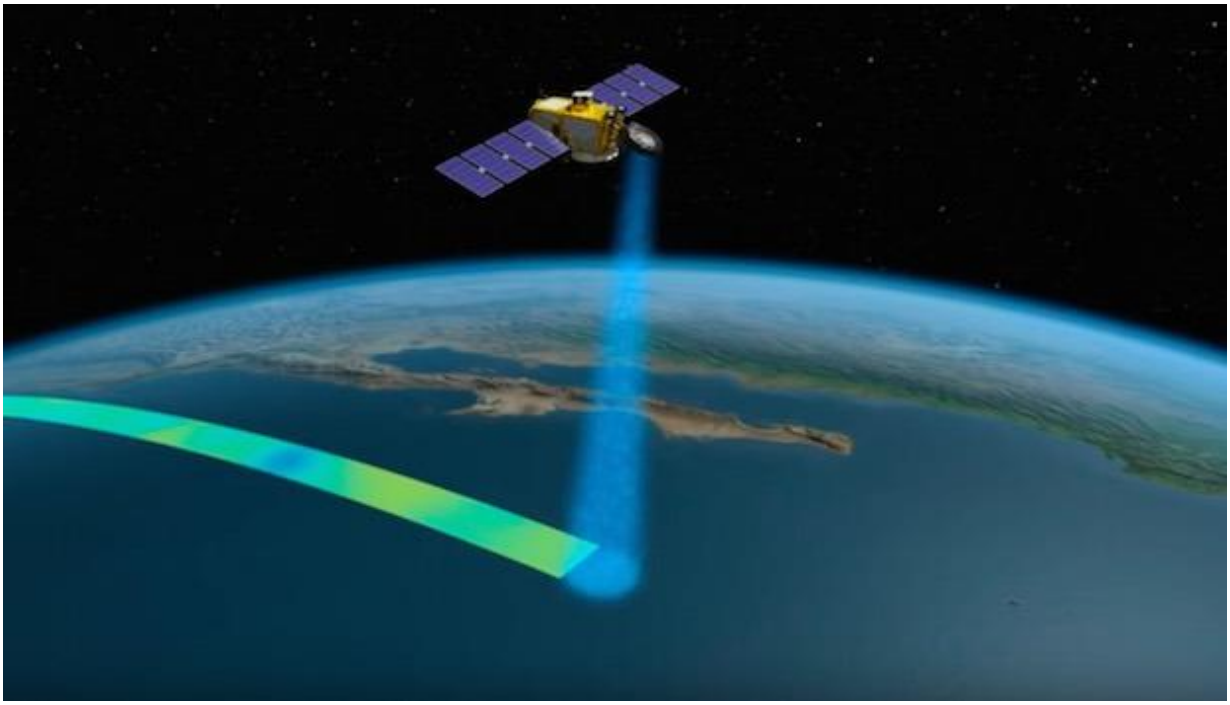
Nos primórdios da aerofotogrametria, o registro de imagens terrestres, marítimas ou aéreas de um território era realizada com balões. Mais tarde, este mesmo processo passou a ser executado com aviões e helicópteros, até chegar ao uso de satélites e VANTs. Mas, como funciona, exatamente, cada um destes processos?

No caso das aeronaves tripuladas, o plano de voo, ou seja, a definição da área a ser mapeada, é criado analisando os recursos disponíveis, como plantas ou mapas da região onde o levantamento fotográfico será realizado. A aeronave, então, percorre linhas de voo paralelas entre si para gerar imagens sequenciais. Geralmente, cada imagem coletada representa horizontalmente 30% a 40% da imagem anterior, e de 60% a 80% no sentido vertical da aeronave. Sendo assim, são necessários vários voos até obter uma imagem de qualidade.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.1 – Introdução a fotogrametria

Nós também podemos coletar imagens para fins de fotogrametria a partir de satélites. Porém, para finalidades civis, as imagens capturadas com esta tecnologia nem sempre possuem uma qualidade satisfatória, pois a resolução é baixa (GSD médio de 30 cm/pixel). Outro ponto negativo é o tempo necessário para a coleta: um satélite pode levar meses para sobrevoar uma mesma região, além de depender de condições climáticas favoráveis.



4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.1 – Introdução a fotogrametria

Outra alternativa são os drones, que no Brasil também são conhecidos como VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados) e estão sendo cada vez mais utilizados para a captura de imagens aéreas. Assim como outros veículos e tecnologias móveis, os drones utilizam sistemas de GPS para sobrevoar a região que será mapeada. Há também aqueles que utilizam os sistemas RTK e PPK, responsáveis por corrigir o posicionamento do drone em tempo real ou após o voo e, assim, garantir a precisão dos dados.

O processamento das imagens oferece diversas possibilidades de produto final. A partir de modelos digitais, nuvens de pontos e ortofotos é possível obter informações sobre relevo, distâncias, tamanhos, alturas de objetos e volumes. O software de processamento de imagens disponibiliza diversas ferramentas que, com o seu uso, revelam novas funcionalidades à medida que os usuários identificam novas necessidades e aplicações durante os aerolevantamentos, ou seja, é uma tecnologia em constante evolução.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.1 – Introdução a fotogrametria

Antes de realizar os seus primeiros voos, é necessário que você esteja a par de alguns termos que são empregados quando o assunto é levantamento de dados com VANTs.

São eles:

Resolução: é a limitação operacional de um sistema de sensoriamento remoto para produzir uma imagem nítida e bem definida. Resolução espacial: é a distância mínima entre dois objetos que um sensor pode distinguir no terreno.

GSD: O GSD (Ground Samplig Distance) é a distância entre os centros de dois pixels consecutivos medidos no solo. Quanto menor o GSD, maior é a resolução espacial e melhor é a qualidade da imagem, ou seja, os detalhes são muito mais ricos.

Vamos explanar este conceito com um exemplo: um GSD de 5 cm significa que um pixel representa 5 cm no chão ($25cm^2$). Mesmo em um voo com altitude constante, o projeto talvez apresente áreas com GSD diferentes. Isso ocorre devido ao relevo do terreno mapeado e pequenas variações no ângulo de captura de imagem da câmera.

Contudo, os softwares de processamento de dados compensam estas variações e aplicam um GSD médio de todo o mapeamento. Sendo assim, o GSD está diretamente ligado à resolução da câmera utilizada e também à altura do voo.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.1 – Introdução a fotogrametria

Precisão: quando falamos em "aerolevantamento" existem dois tipos de precisão - a precisão geográfica e a precisão de medições. Precisão geográfica/espacial: baseada em coordenadas geográficas de GPS, representa o espaço e os fenômenos que nele ocorrem. A precisão geográfica em VANTs, sem uso de RTK ou pontos de controle, costuma considerar uma margem de 3 metros de erro de posicionamento - vale ressaltar que utilizando-se de pontos de controle ou de RTK, a precisão se torna centimétrica.

Precisão em medições: essa precisão se refere aos cálculos feitos em cima dos materiais gerados. Por exemplo, dentro de uma ortofoto você pode medir o comprimento de uma pista de pouso. Ao realizar tal medição, a margem de erro é de centímetros, variando conforme o GSD do mapa.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

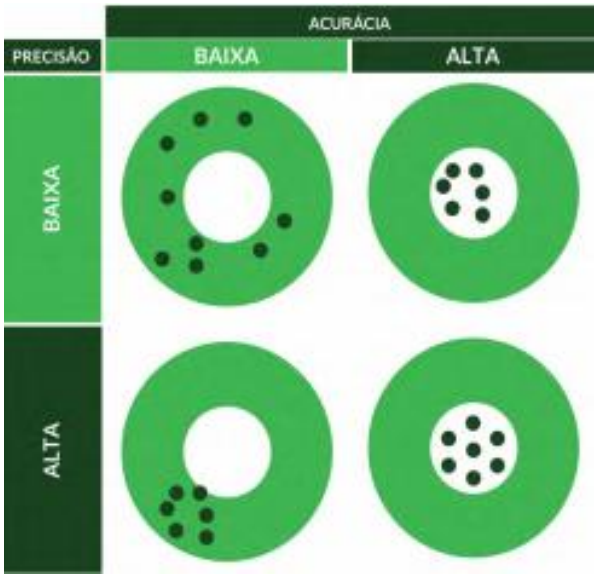
4.1.1 – Introdução a fotogrametria

Além dos termos apresentados no item anterior, há também conceitos que se referem especificamente à precisão de dados, que garantem a qualidade do material coletado e das análises que serão realizadas posteriormente.

Acurácia: um mapa pode ter alta precisão, mas não ser útil para o cadastramento urbano, pois suas coordenadas de latitude e longitude estão distorcidas do seu real valor. A acurácia, portanto, define o posicionamento geográfico mapa.

Para atingir a acurácia desejada é preciso utilizar métodos mais precisos para o geoposicionamento da aeronave. Em muitos casos, as fotos são georreferenciadas segundo o GPS de navegação do VANT, que possui um erro médio em geral de 3 metros. Desse modo, podemos concluir que um drone com alta precisão pode ter baixa acurácia.

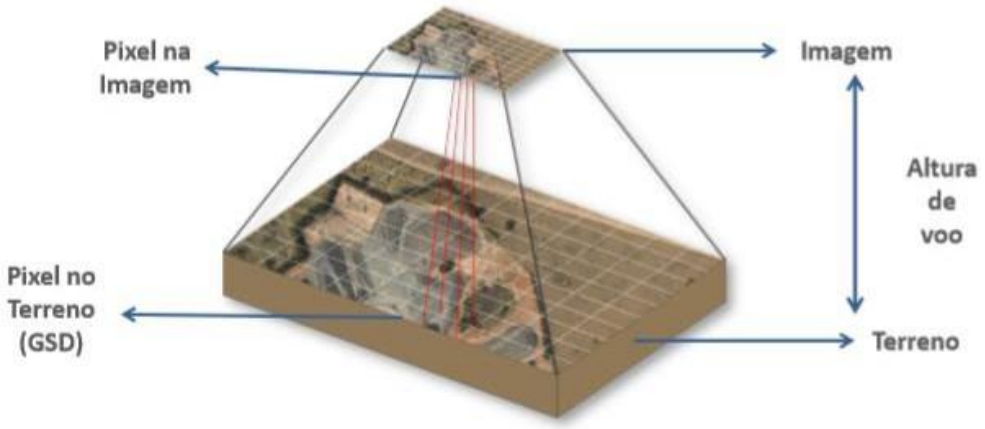
Pontos de controle em solo, ou a adição de tecnologia RTK dentro das aeronaves são alguns métodos que contribuem para aumentar a acurácia da área processada. Tais métodos estão presentes nos nossos produtos. Escolha aquele que mais se adequar às suas necessidades.



4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.2 - Planejamento do voo – GSD (Ground Sample Distance)

Primeiramente, vamos ao significado da sigla GSD. Trata-se de uma sigla em inglês que significa *Ground Sample Distance*, na tradução literal significa “Distância de amostra do solo”. O GSD é a representação do pixel da imagem em unidades de terreno (geralmente em cm)



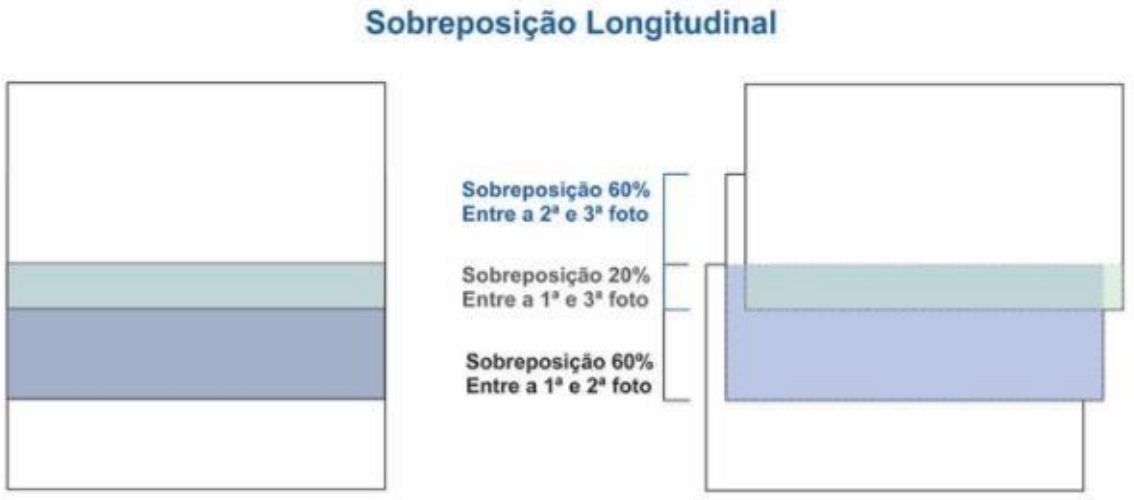
Na aerofotogrametria, o GSD é uma das variáveis mais importantes, sendo a primeira que deverá ser definida. Ela garantirá a resolução espacial do seu mapeamento, ou seja, o nível de detalhamento. A escolha do GSD influência diretamente na nitidez do produto gerado, e na sua capacidade de mapeamento, pois, para aumentar o nível de detalhamento, você deverá sobrevoar com uma altura baixa, com isso, você irá cobrir uma porção menor do terreno, e consequentemente, mapeará uma área menor.

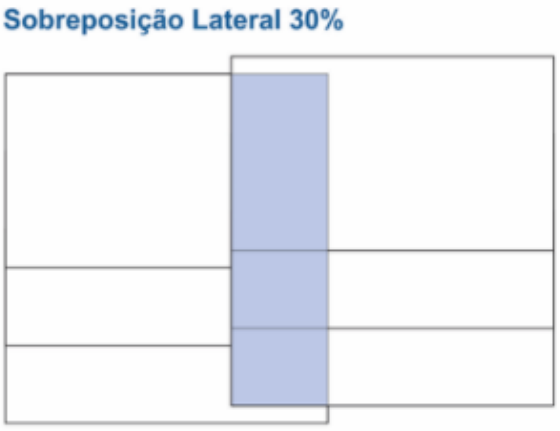
Assim podemos afirmar que **o tamanho do GSD é inversamente proporcional ao nível de detalhamento.**

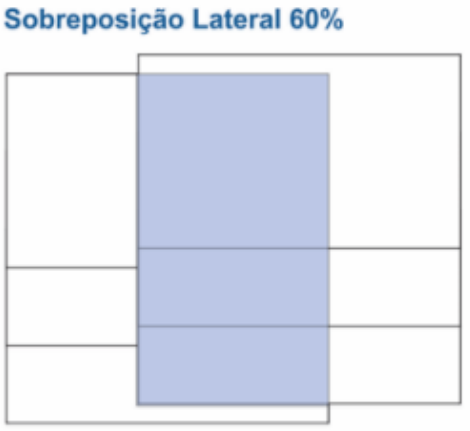
4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.3 - Planejamento do voo - Sobreposição

Os Drones sobrevoam em faixas capturando as imagens aéreas do terreno, estas imagens não são capturadas uma do lado da outra, são sobrepostas entre si, ou seja, possui uma sobreposição longitudinal. A sobreposição entre faixas é chamada de sobreposição lateral, na Fotogrametria, o mínimo exigido é 60% de sobreposição longitudinal e 30% na lateral, no mapeamento aéreo com drones geralmente usa-se 80% e 50%.







4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.3 - Planejamento do voo - Sobreposição

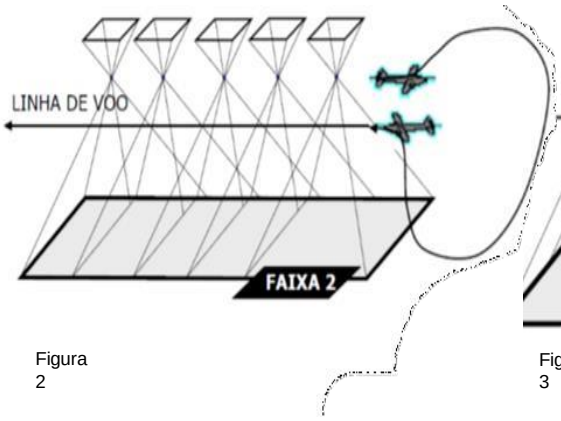


Figura 2

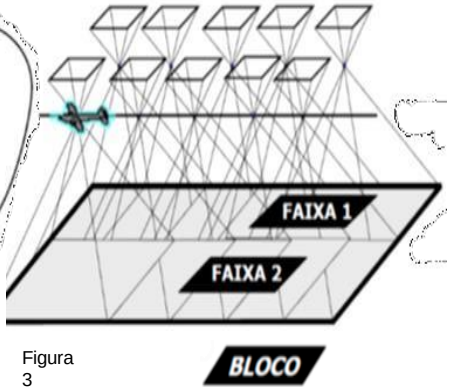


Figura 3

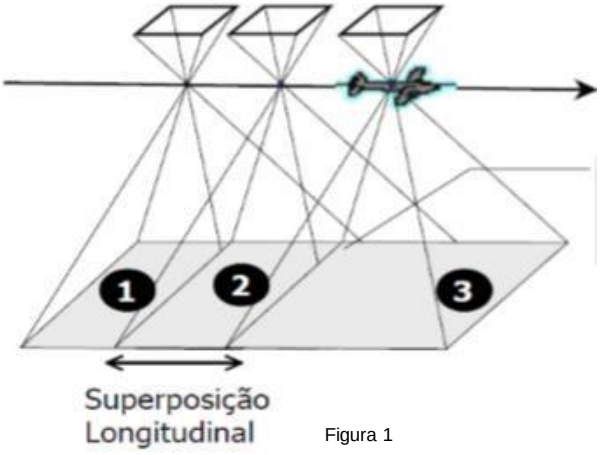


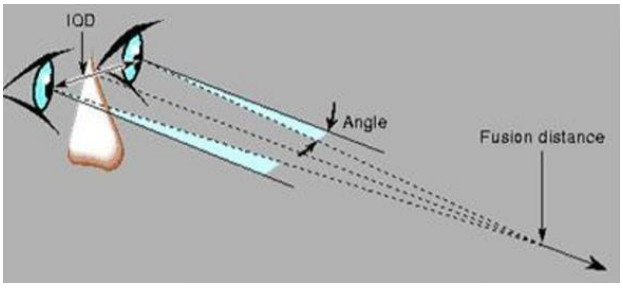
Figura 1

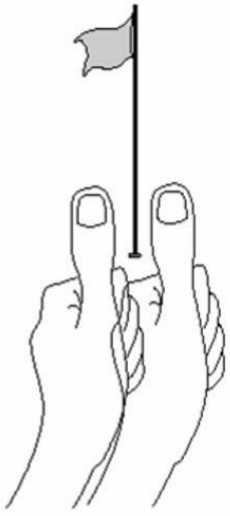
No exemplo ao lado, temos 60% de sobreposição longitudinal, sendo assim, na figura temos como consequência entre a primeira e a terceira fotos uma sobreposição de 20%. É importante lembrar que a sobreposição lateral completa entre as fileiras de fotos são chamadas de “bloco”.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.3 - Planejamento do voo - Sobreposição

Para entender melhor o que a sobreposição de imagens nos proporciona, devemos conhecer o princípio da estereoscopia, uma técnica usada para se obter informações do espaço tridimensional através da análise de duas imagens obtidas em pontos diferentes. É uma habilidade natural que ocorre em muitos animais com dois pontos de visão e também no ser humano. O fato de o ser humano ter dois olhos, permite-lhe, através da estereoscopia, ter a noção de profundidade espacial, com o objetivo de ter a noção da distância a que se encontram os objetos.

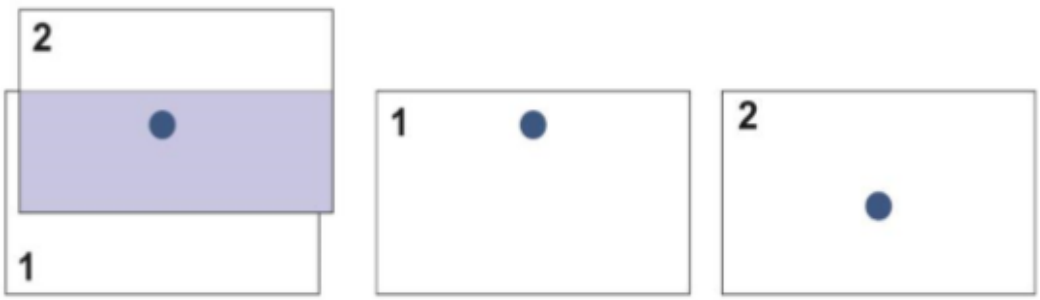




4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.3 - Planejamento do voo - Sobreposição

Para exemplificar, é possível reproduzir este fenômeno da seguinte forma: estique o seu braço esquerdo com o dedo indicador pra cima na direção dos seus olhos, agora faça o mesmo com o seu polegar da mão direita, deixe ele a uma distância de aproximadamente 15 cm dos seus olhos. Agora abra e feche um olho de cada vez, você vai notar que o dedo polegar “pula” de um lado para o outro em relação ao indicador. Veja a imagem abaixo para entender o processo.



Na imagem ao acima, temos duas imagens sobrepostas. O círculo azul representa um objeto em solo, como um prédio por exemplo, se separamos as duas imagens, na imagem 1 o círculo está mais próximo da borda superior, já na imagem 2 ele está mais próximo do centro da imagem, isto mostra que o objeto está sendo observado a partir de dois ângulos distintos.

No mapeamento aéreo nós reproduzimos este fenômeno através da sobreposição das imagens.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.4 - Planejamento do voo – Pontos de apoio

São pontos foto identificáveis, ou seja, são objetos, alvos, detalhes no terreno e que irão aparecer nas imagens aéreas, são utilizados para fazer a relação entre o sistema de coordenadas da imagem com o sistema de coordenadas do terreno, basicamente são pontos de referência no solo que são utilizados no processamento das imagens aumentando assim a qualidade dos produtos finais gerados.

Os pontos de apoio podem ser divididos em dois tipos:
1) Pontos de controle e 2) Pontos de verificação.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.4 - Planejamento do voo – Pontos de apoio

a) PONTO DE CONTROLE

A função dos pontos de controle é servir de referência para “amarrar” o bloco fotogramétrico ao terreno. No mapeamento aéreo com drones, os parâmetros iniciais ou de entrada são as informações do GPS embarcado e da IMU (Sistema Inercial), a maioria das aeronaves utiliza um receptor GNSS de navegação no qual apresenta um erro posicional em média de 3 a 10 metros.

Quando utilizamos pontos de controle em solo coletados por um receptor geodésico no processo estatístico, estamos adicionando pontos com precisão milimétrica ou centimétrica, com isso os parâmetros iniciais são corrigidos e os parâmetros finais são ajustados, em resumo as coordenadas que antes tinha uma precisão métrica, após o processo terão uma precisão centimétrica.

Em resumo, ao utilizar pontos de controle você está inserindo dados com maior qualidade no processo estatístico que irão corrigir os dados de entrada resultando em dados de saída com maior qualidade.

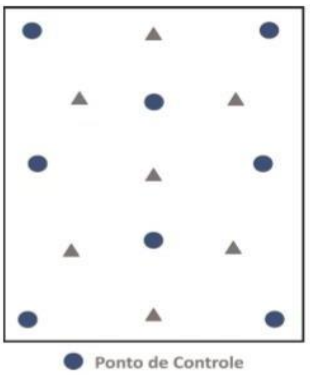
4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

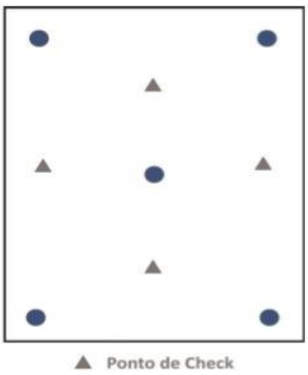
4.1.4 - Planejamento do voo – Pontos de apoio

b) PONTO DE VERIFICAÇÃO

Os pontos de verificação são coletados através do mesmo processo dos pontos de controle, a diferença é na aerotriangulação (processamento estatístico), onde os pontos de verificação não são utilizados, a sua utilização como o próprio nome sugere é verificar (atestar) a acurácia (qualidade posicional) dos produtos cartográficos gerados.

Essa verificação funciona da seguinte maneira, você coletou um ponto no terreno com um receptor geodésico, no processamento você mensurou este mesmo ponto na imagem, os pontos de verificação calcula a discrepância entre estes dois pontos (terreno e imagem), essa discrepância é conhecida como RMS (Erro Médio Quadrático) e ela atesta a qualidade posicional dos seus produtos.





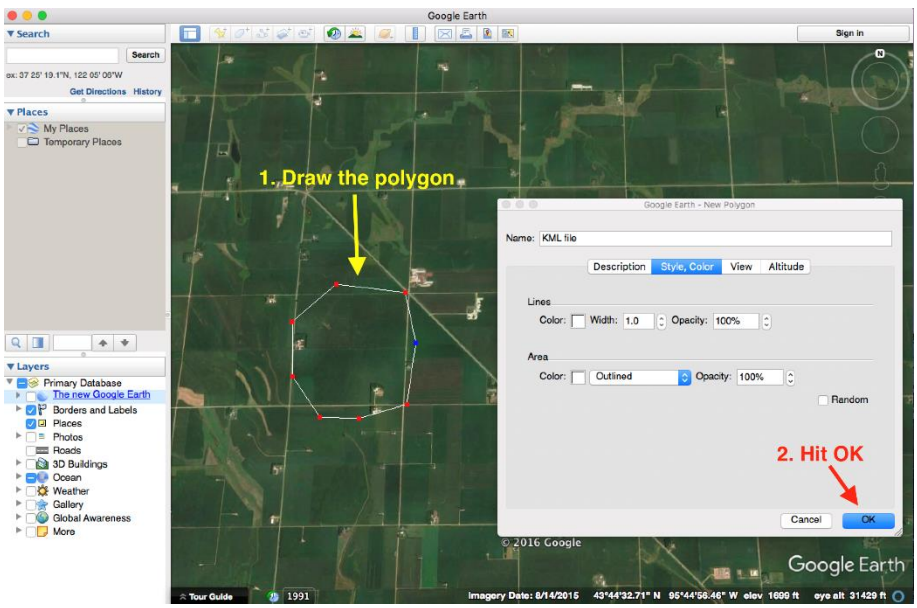
4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.5 - Planejamento do voo – Pontos de apoio - Distribuição

É importante entender que os pontos de apoio não podem ser coletados em locais aleatórios em campo, sem critério algum, isso pode piorar os resultados no processamento ao invés de melhorá-los.

Não existe uma “receita de bolo” se tratando de distribuição dos pontos de apoio em campo, como quantos pontos devemos colocar em um hectare mapeado, pois, o planejamento dos pontos deve ser realizado de acordo com as características do terreno e do planejamento do voo.

O Google Earth é um ótimo software para realizar o planejamento em escritório já que na maioria das vezes não é possível visitar a área a ser mapeada e também percorrer grandes extensões para o reconhecimento.



4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.6 - Planejamento do voo – Pontos de apoio – Tipos de Receptores

Os tipos de receptores que temos são: navegação, geodésico, geodésico com Real Time Kinematic (RTK) e geodésico com Post Processed Kinematic (PPK). Os receptores de navegação comuns, permitem somente fazer o Precise Positioning Service (PPS) e normalmente conseguem atingir uma acurácia de 5 a 10 metros nas coordenadas.

Os receptores geodésicos podem ter diversas configurações, como por exemplo, coletar dados GPS, Glonass e outros, ser de simples ou dupla frequência (L1 e L2 no caso do GPS). Já no caso dos receptores geodésicos com RTK podem ter essas configurações além das antenas de rádio para a comunicação em tempo real.

A acurácia obtida com esses receptores varia de acordo com o método de posicionamento, utilizando o método relativo e usando como referência uma base da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC).

A RBMC é um conjunto de estações geodésicas, equipadas com receptores GNSS (Global Navigation Satellite Systems) de alto desempenho, que proporcionam, uma vez por dia ou em tempo real, observações para a determinação de coordenadas. Assim, é possível alcançar uma acurácia milimétrica dos pontos coletados, independente de ser com ou sem RTK. A diferença é que com o sistema RTK o tempo de coleta de cada ponto é menor.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.7 - Planejamento do voo – Pontos de apoio – Processo de coleta

a) MÉTODO PÓS PROCESSADO

Neste método, você necessitará de um par de receptores GNSS, um tripé, uma base nivelante para o receptor BASE e um bipé para o receptor ROVER. Em campo, você posicionará a BASE em um único ponto durante todo o trabalho de coleta, já o ROVER, você deverá carrega-lo consigo, para os pontos pré selecionados no Google Earth

Após a montagem do equipamento, você irá processar a BASE em relação alguma(s) RBMC. Após processar a BASE, você processará cada ponto coletado através do ROVER em relação a BASE. O tempo de coleta varia de acordo com as distâncias entre a BASE e a RBMC mais próxima. Com isso, a BASE permanecerá coletando durante todo o levantamento. O tempo de coleta dos ROVER's, é de aproximadamente 10 a 30 minutos dependendo da qualidade do equipamento, quantidade de satélites rastreados, interferências no terreno como árvores, rios, prédios, etc. Este método é mais acurado, os resultados geralmente são milimétricos.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

Planejamento do voo – Pontos de apoio – Processo de coleta

b) MÉTODO RTK

Neste método, também é utilizado um par de receptores GNSS e um rádio transmissor, a BASE poderá ser iniciada em um ponto com coordenadas conhecidas (determinada através do método pós- processado) ou através de um ponto de coordenadas arbitrárias (desconhecia), o rádio transmissor deverá ser configurado no ponto BASE.

Na prática recomenda-se a inicialização da BASE em um ponto de coordenada conhecida, pois os pontos coletados através do ROVER já serão corrigidos com alta qualidade, no caso de bases arbitrárias pode ser que ao finalizar a coleta a correção não tenha ficado boa e você terá que voltar a campo para coletar a base, isso evita retrabalhos principalmente em áreas distantes.

No método RTK não há a necessidade de um pós-processamento dos dados, as coordenadas já são processadas/corrigidas em tempo real no campo, após aparecer que o ponto está fixo na coletora o ponto já determinado, além disso, o método RTK é mais produtivo, mas deve-se analisar o relevo e as interferências do sinal do rádio, neste método a acurácia posicional é centimétrica.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

Planejamento do voo – Pontos de apoio – Processo de coleta

c) Método PPK

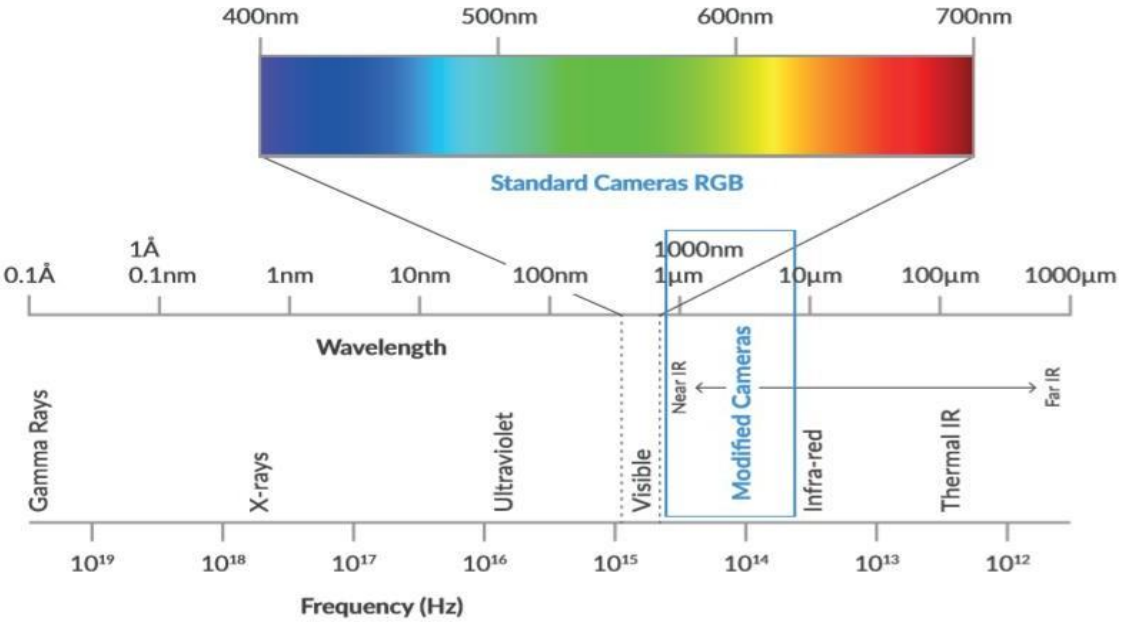
O PPK (Post Processed Kinematic) é um sistema bastante similar ao RTK, porém não depende do link de telemetria, **garantindo que todos os dados geográficos fiquem armazenados no computador de bordo da aeronave**. Deste modo, eles podem ser processados depois do voo, Ou seja, podemos dizer que este é um sistema redundante (*backup*), que **garante a precisão dos dados mesmo que a aeronave perca sinal com a BASE** durante um voo de longa distância, por exemplo.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.8 - Entendendo imagens e câmeras

Drones tornam possível a captura de vários tipos de imagens através do espectro de luz. Para capturar os dados certos, você precisará comprar sensores adicionais, câmeras ou componentes de hardware.

Nesta seção, vamos percorrer os vários tipos de imagens que você pode capturar usando um drone, e ajudá-lo a entender os tipos de câmeras que você deseja comprar para atender às necessidades do seu trabalho. Vamos começar.



Usando câmeras e sensores conectados a um drone, você pode capturar diferentes tipos de luz em todo o espectro eletromagnético. Da luz visível, às imagens de infravermelho térmico, é importante compreender os diferentes tipos de imagens e seus usos da indústria. Enquanto os usuários de construção ou topografia só podem exigir uma câmera padrão, um usuário de agricultura pode exigir uma câmera de infravermelho próximo (NIR) para avaliar a saúde da cultura. A ilustração abaixo explica onde os diferentes tipos de imagens caem sobre o espectro eletromagnético.

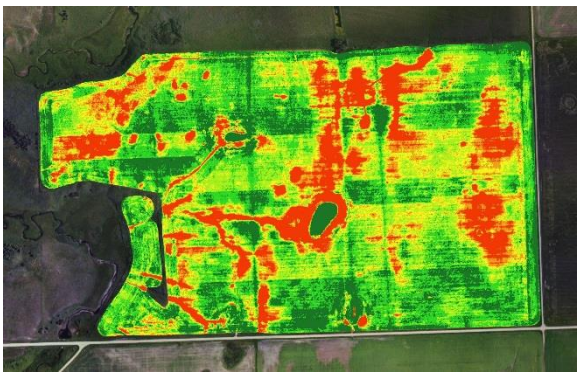
4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.8 - Entendendo imagens e câmeras

a) Espectro Visível (RGB)

Esse é o tipo mais comum de imagens capturadas. As imagens RGB são geralmente utilizadas em levantamento, mapeamento e missões de SIG, onde é necessário um modelo de superfície de alta definição ou uma nuvem de pontos 3D. Este tipo de imagem é produzida usando o sensor da câmera digital que vem com a maioria dos drones disponíveis no mercado hoje. É o espectro de cores que as pessoas estão mais acostumadas a visualizar em fotografias padrão.

b) Infravermelho Próximo (NIR)



As imagens NIR são mais utilizadas na agricultura de precisão para calcular a saúde da vegetação vegetal. NIR tem o maior nível de reflectância das bandas de luz. As câmeras compatíveis com NIR permitem identificar a reflectância da luz da vegetação, que se correlaciona fortemente com o nível de clorofila presente na planta. As plantas com mais clorofila refletem uma maior quantidade de luz NIR do que plantas não saudáveis, possibilitando a identificação de plantas com pouca saúde.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.8 - Entendendo imagens e câmeras

c) Câmera térmica

As imagens térmicas são usadas em uma variedade de indústrias que variam de agricultura, construção, inspeção e levantamento. Este tipo de imagens detecta assinaturas de calor do meio ambiente para identificar o intervalo de temperatura presente em uma imagem. Isso pode ajudar a identificar "pontos quentes" em imagens para inspecionar telhados, estradas e até mesmo identificar manchas molhadas da irrigação em campos de cultivo.

4.1 - Mapeamento Aéreo com Drones

4.1.8 - Entendendo imagens e câmeras

d) Câmeras RGB modificadas para infravermelho próximo

As câmeras modificadas são equipadas com um filtro para capturar algumas combinações de luz, infravermelho próximo, vermelho, verde e azul dependendo do modelo.

e) Câmeras multiespectrais

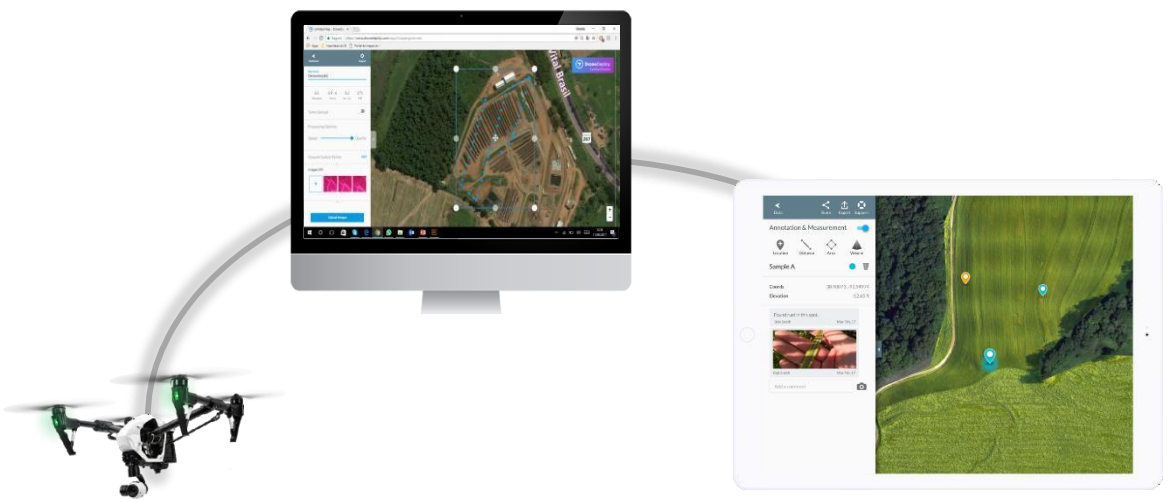
As câmeras multiespectrais geralmente capturam uma combinação de luz visível e infravermelho próximo usando filtros estreitos para aumentar a sensibilidade e especificidade das medidas

5.1 – O que é o DroneDeploy

DroneDeploy é um software especifico para mapeamento aéreo por drones, nele é possível planejar, realizar voos automaticamente, processar as imagens, gerando os mapas, e ainda analisa-lo. Tudo isso em nuvem, o que confere maior praticidade e economia de tempo.

O DroneDeploy conta com uma gestão de mapas e o monitoramento da safra de forma simplificada e compartilhada, o que permite a melhor comunicação interna da equipe. Os algoritmos presentes na plataforma possibilitam a detecção de pragas e doenças antes do nível de dano econômico, o que aumenta a segurança na tomada de decisão.

É possível planejar as curvas de nível, altimetria do terreno, identificar problemas na irrigação, falhas de plantio, modelos 3D do terreno, mapas ortomosaicos, mensuração de estoques a céu aberto, além de monitorar os tratamentos e aplicações de produtos fitossanitário e fertilizantes. Dessa forma, a adoção da solução traz redução de custos e tempo, economia de estoques, aumento da produtividade e eficiência das equipes e da produção



5.2 – Primeiros passos antes de voar

1º : Verifique se o Sistema Operacional do seu dispositivo móvel, o DroneDeploy e o DJI Go Apps estão totalmente atualizados

Primeiro, verifique se há atualizações para iOS ou Android no seu dispositivo móvel.

Em seguida, verifique a App Store ou a Google Play Store para atualizações do DroneDeploy e DJI Go. Recomendamos ativar as atualizações automáticas.

2º : Em casa, verifique o firmware do Drone no DJI Go

Para usar o DroneDeploy, você precisará atualizar para o firmware mais recente da sua aeronave e certificar-se de que sua aeronave esteja totalmente calibrada. Hardware não calibrado e firmware desatualizado são os dois problemas mais comuns que impedem as pessoas de voar ou causa um comportamento inesperado.

Você vai querer verificar se há atualizações antes de sair de casa. A verificação de atualizações no campo é uma receita para esperar muito por um download ou voar com um firmware desatualizado.

Como verificar o firmware?

Conecte seu controlador e drone ao seu dispositivo móvel e abra o DJI Go. A primeira tela mostrada também carregará as atualizações de firmware, à medida que procurar essas atualizações pela primeira vez. Digite seu drone se ele aparecer não há atualizações de firmware pendentes e garanta que o status da aeronave seja ' **Normal - Pronto (GPS)'**

5.2 – Primeiros passos antes de voar

3º : No campo, confirme a prontidão do vôo

Neste ponto, você confirmou que seu drone está atualizado e que agora você está no campo no ponto de decolagem.

Você está pronto para voar com o DroneDeploy após o status 'Ready to Go - GPS' no DJI Go

Apenas certifique-se de sair do DJI Go antes de abrir o DroneDeploy!

Antes de abrir o DroneDeploy, é altamente recomendável abrir primeiro o DJI Go para garantir que a bússola e a IMU não precisem ser recalibradas (a viagem pode fazer com que esses instrumentos fiquem desalibrados) e que você tenha uma ampla cobertura de satélite antes da decolagem.

Voe manualmente para verificar a altitude do seu maior obstáculo

Desviar obstáculos nem sempre funciona. Não se pode confiar em evitar colidir com objetos.

Antes de abrir o DroneDeploy, use o DJI Go para voar até o obstáculo alto em seu mapa e anote sua altitude. Recomendamos voar mais alto que o maior obstáculo.

5.2 – Primeiros passos antes de voar

4º : Ajude a promover um sinal forte entre o drone e o controlador

Distância, barreiras físicas (um grande edifício, uma colina, uma árvore) e interferência eletromagnética (como linhas de energia, concreto armado ou grandes objetos metálicos) são os motivos mais comuns pelos quais o drone pode se desconectar do sinal dos controladores.

Para ajudar a evitar isso, recomendamos:

1.Decolando do ponto alto do mapa. Um ponto de vista tem uma boa chance de o sinal se propagar fortemente por toda a área.

2.Decole como centrado dentro da área o quanto possível

3.Evite fontes de interferência, exemplos dados acima

4.Evite planos de voo que tirem o drone da linha de visão

5.Caminhe com o drone, se necessário, se o plano de vôo deve tirar o zumbido de sua linha de visão

6.Ajuste a direção de vôo e a forma de vôo especialmente perto da área específica do problema.

7.Fique dentro do alcance anunciado do drone.

5.2 – Primeiros passos antes de voar

Check List de Escritório

A última coisa que você quer é sair para o campo e perceber que você esqueceu algo importante. Use esta lista de verificação (CHECK-LIST), para ter certeza que você tem tudo o que precisa antes de sair do escritório e que tudo está pronto para uso:

Itens:

- Piloto habilitado e autorizado para voo
- Documentação em ordem e acompanhando equipamento Drone / Piloto
- Cabos, carregadores, cartões de memória, baterias, filtros, case, hélices de voo e reserva, dispositivo móvel ou tablet, suporte de câmera e demais acessórios estão acompanhando o Drone
- Atualização de programas e aplicativos do Drone, RC e Dispositivo móvel ou tablet em dia
- Bateria totalmente carregada do Drone
- Bateria totalmente carregada do RC
- Carga completa da bateria do dispositivo móvel ou Ipad
- As condições de clima estão favoráveis ao voo
- REMOVER TRAVA DO GIMBAL
- Acoplar as Hélices e checar travas
- Conectar cabo USB entre RC e a tela do dispositivo móvel ou tablete
- Cartão de memoria MICROSD inserido
- Escolher local seguro para pouso e decolagem
- Estabelecer plano de voo apto
- Ajuste do posicionamento das antenas do RC
- Ligar RC e o Drone
- Abrir aplicativo de controle no dispositivo móvel ou tablete
- Checar quantidade de satélites conectados (no mínimo 6)
- Checar calibração de COMPASS (calibrar se necessário)
- Checar calibração de IMU (calibrar se necessário)
- Chegar parâmetros de ajustes no App
- Checar funcionamento de sensores logo após decolagem
- Após pouso
- Retirar bateria do Drone
- Checar possíveis danos na estrutura do drone
- Conferir e guardar equipamentos e acessórios

Somos todos PARAÍBA Governo do Estado

AESA

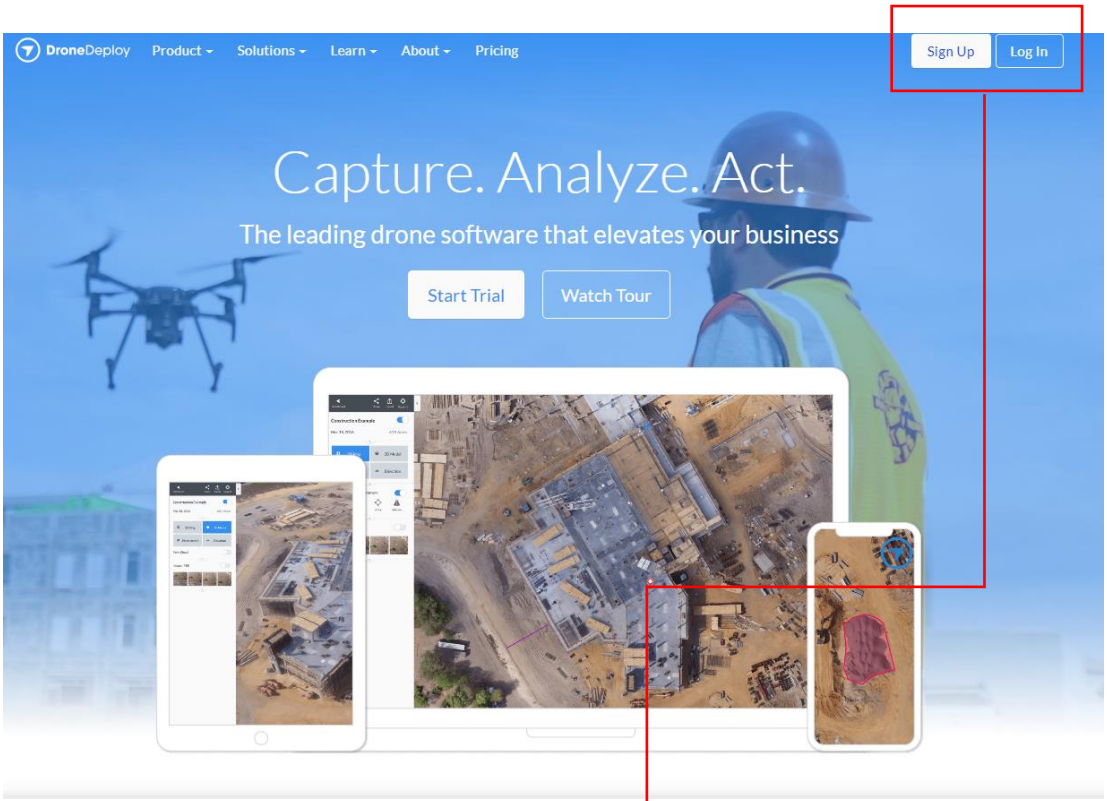
Guia **Rápido** DroneDeploy

Aprenda fácil a fazer o seu primeiro mapeamento aéreo utilizando drone

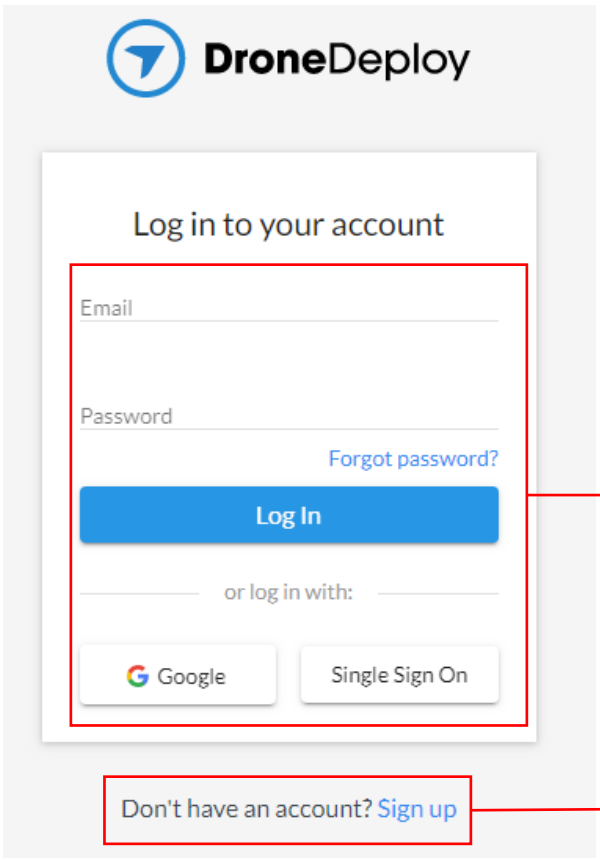
João Adelino

_joaoadelino

1 - Acessando site ou aplicativo Drone Deploy



Acesse o site www.dronedeploy.com

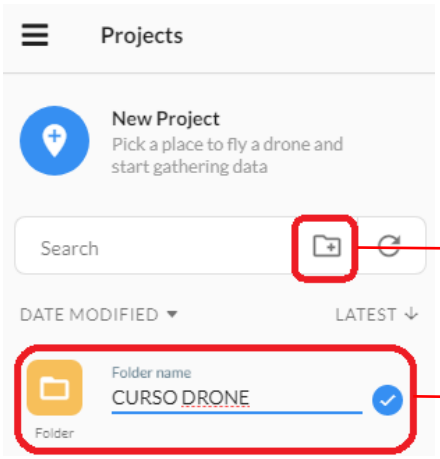


Faça seu login

Se não tiver login, cadastre-se aqui.

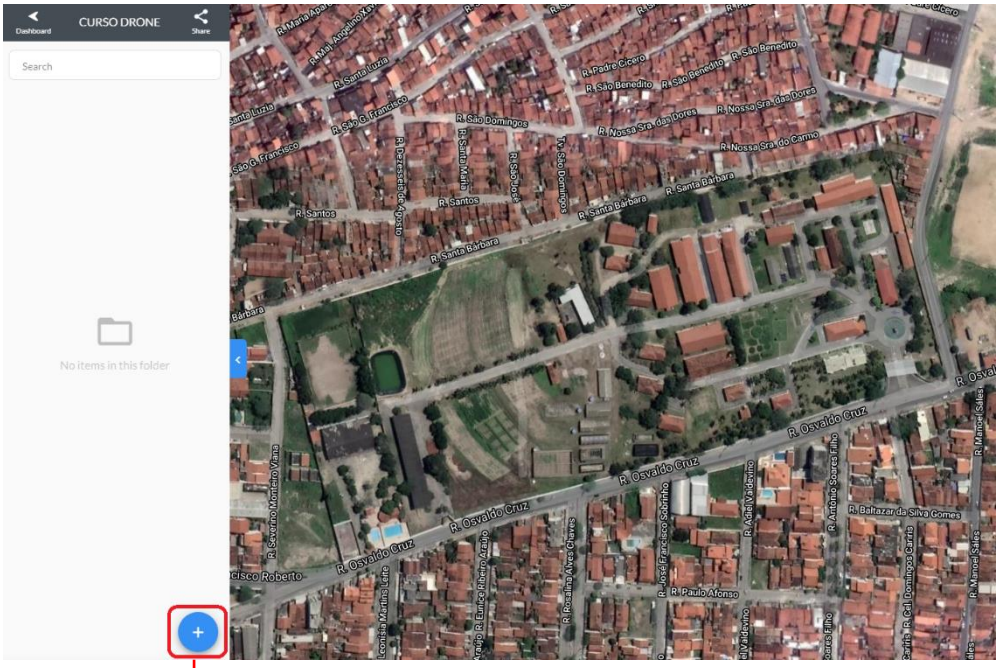
2 – Criando a pasta

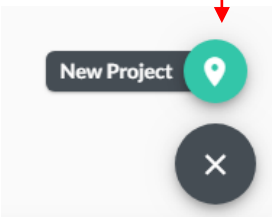
ATENÇÃO: **Embora DroneDeploy automatize o mapeamento aéreo, é importante ter as habilidades para assumir e voar manualmente se necessário.**



Crie uma pasta para seu plano de voo

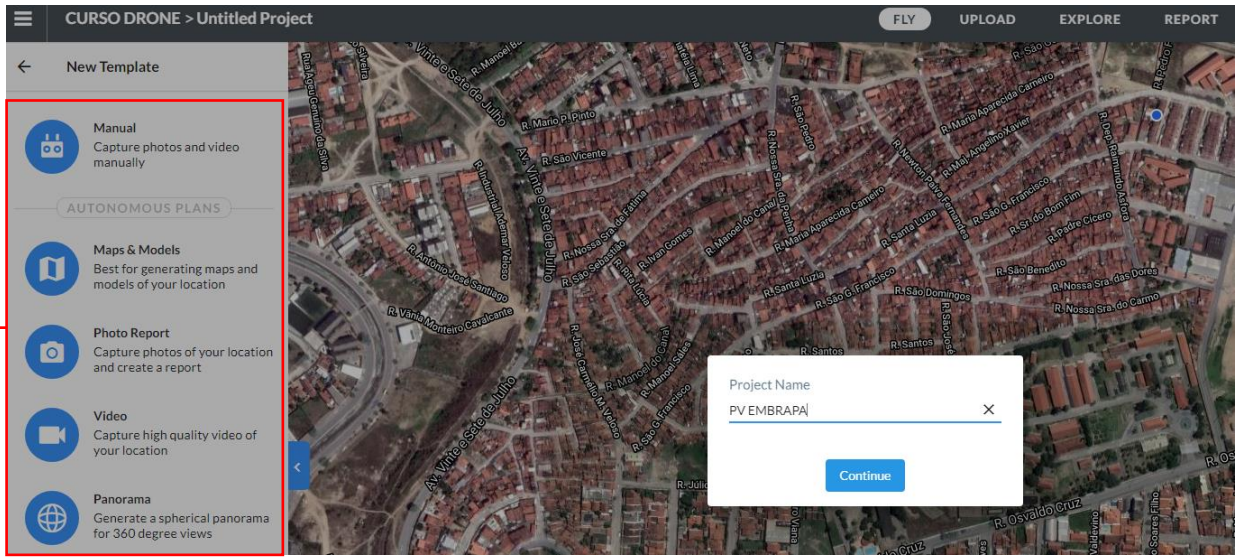
Renomeie

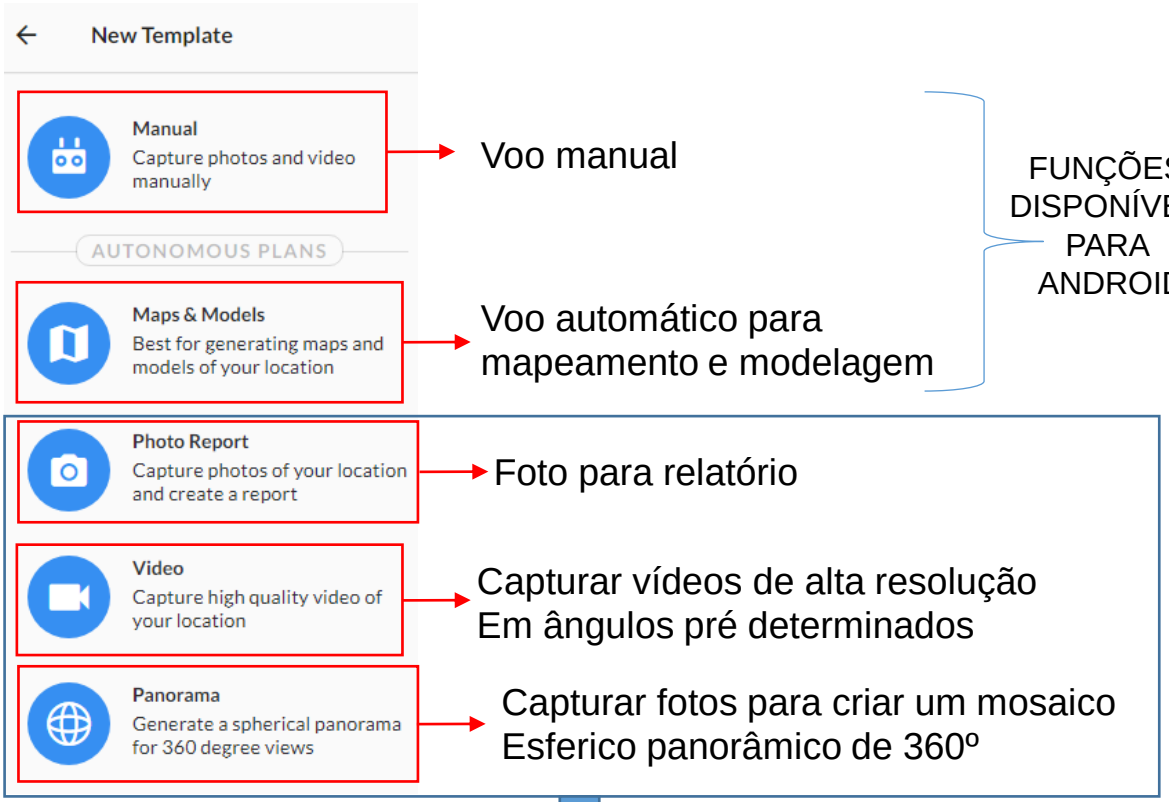




Em seguida, clique no botão de “+” e em “Novo Projeto”

3 – Escolhendo o estilo do plano de voo



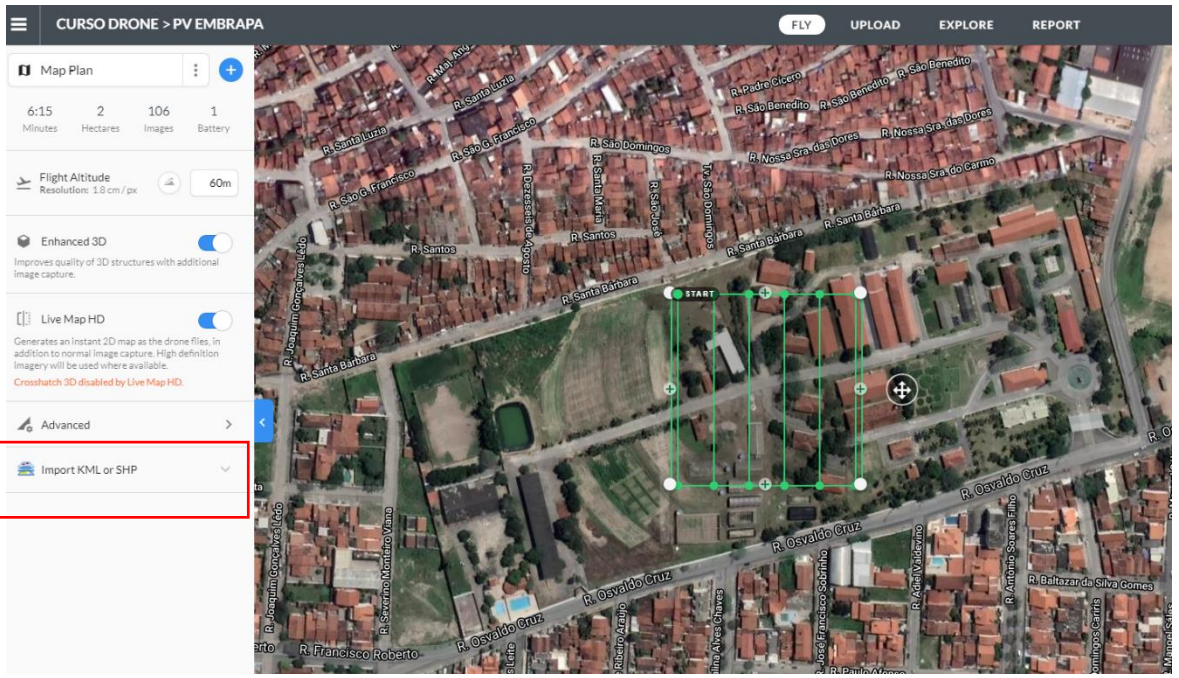


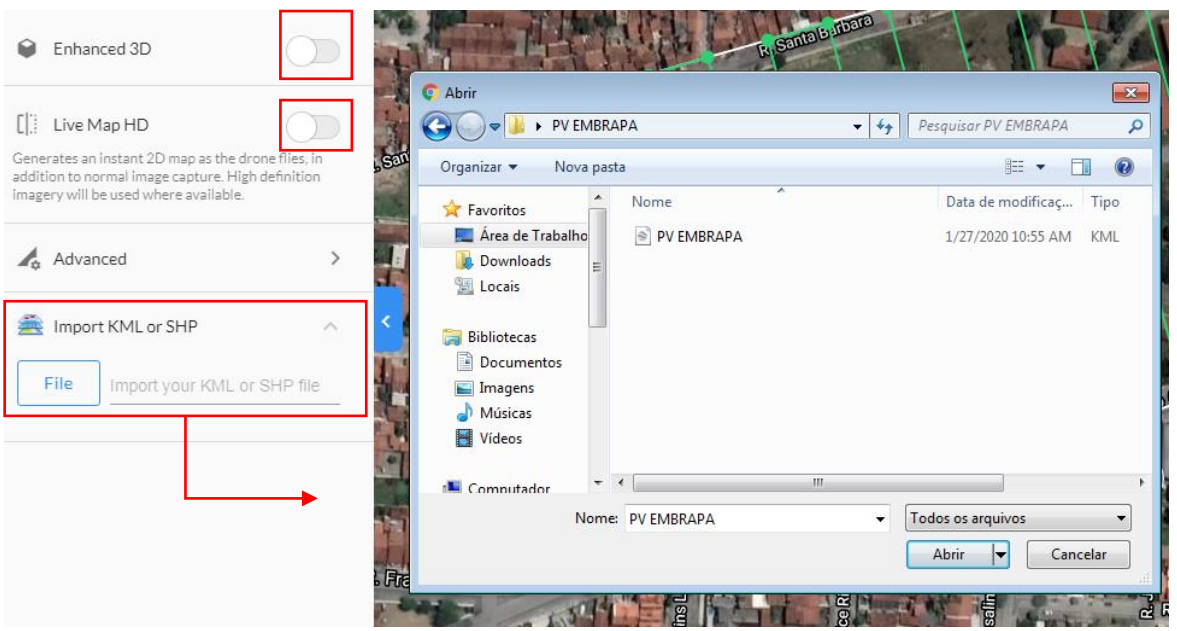
FUNÇÕES DISPOÍVEIS APENAS PARA IPHONE E IPAD

4 - Criando o plano de voo

Tem um shapefile ou arquivo KML definindo o perímetro de campo que você deseja voar?

Vá na opção “Import KML or SHP e, em seguida, carregue o arquivo quando estiver na tela de planeamento do voo.

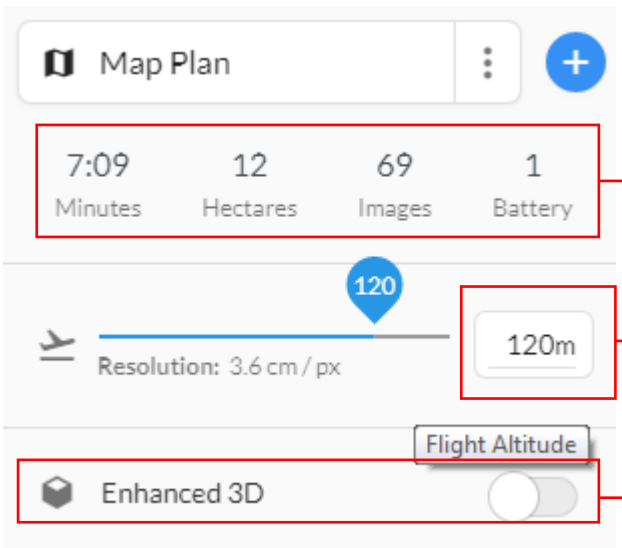




4 - Criando o plano de voo

Para alterar a área que deseja mapear, toque e arraste o centro do mapa para mover a área inteira ou toque e arraste os círculos nos cantos do plano de voo para definir o perímetro do mapa.

Para adicionar pontos adicionais, toque e arraste os círculos mais claros nas linhas retas.

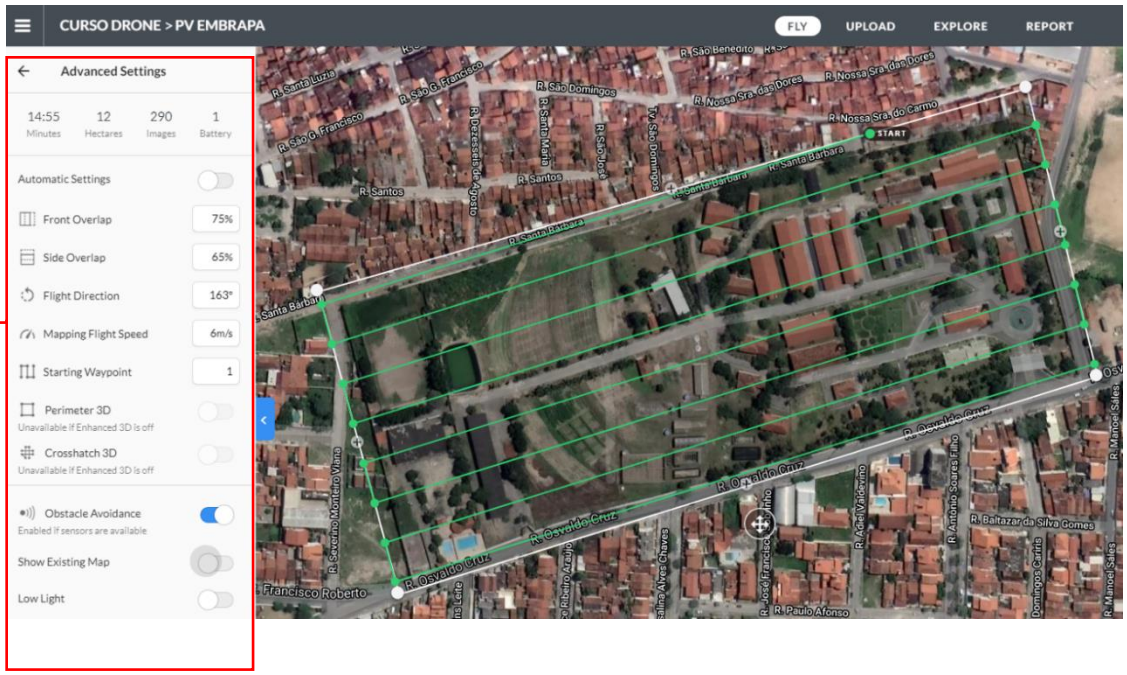


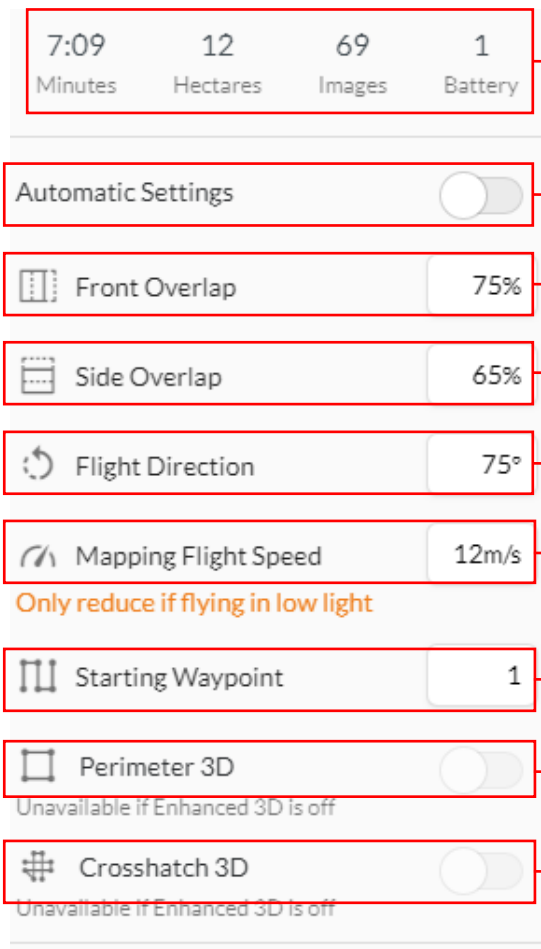
Informações de voo

Na aba lateral, no canto esquerdo de sua tela, você verá os controles deslizantes de ajuste para a altitude. Você pode ajustá-los conforme necessário, com base nos objetivos de sua missão.

Realçar modo 3D

4 - Criando o plano de voo





Para alterar a sobreposição de cada imagem capturada, e outras configurações toque no ícone "Advanced (Avançado)" na parte inferior da aba lateral, e isso irá abrir a seguinte página.

Sobreposição lateral

Sobreposição longitudinal

Direção das linhas de voo

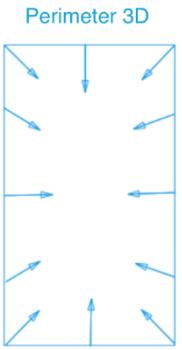
Velocidade máxima de mapeamento

Selecionar ponto de início

Ativar perímetro 3D
(detalhes na próxima página)

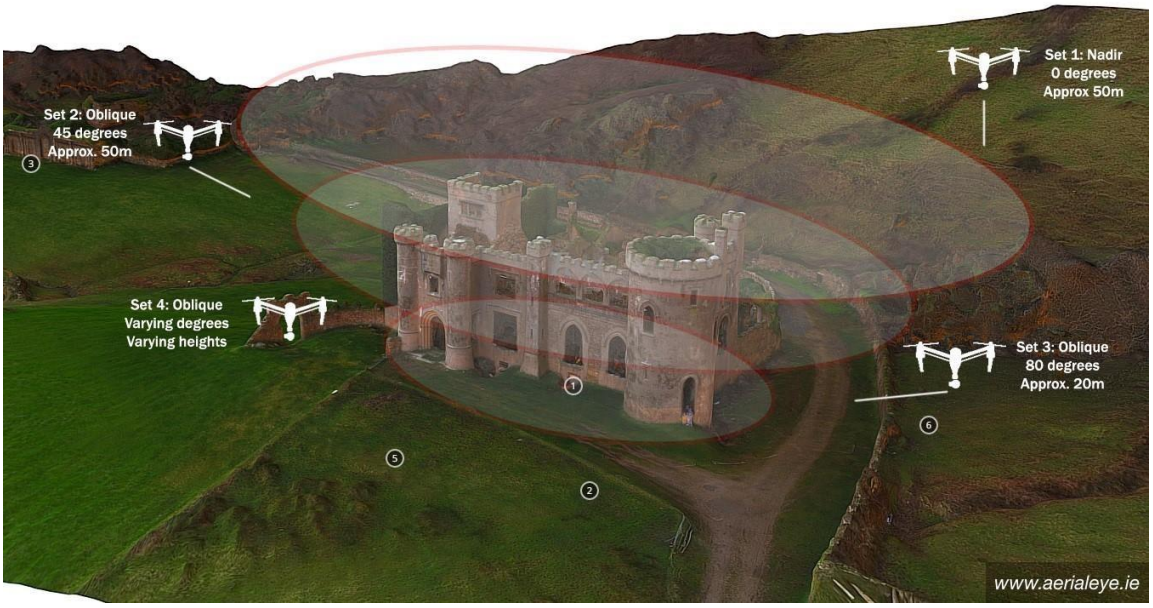
Ativar malha 3D
(detalhes na próxima página)

5 - Modo de voo 3D



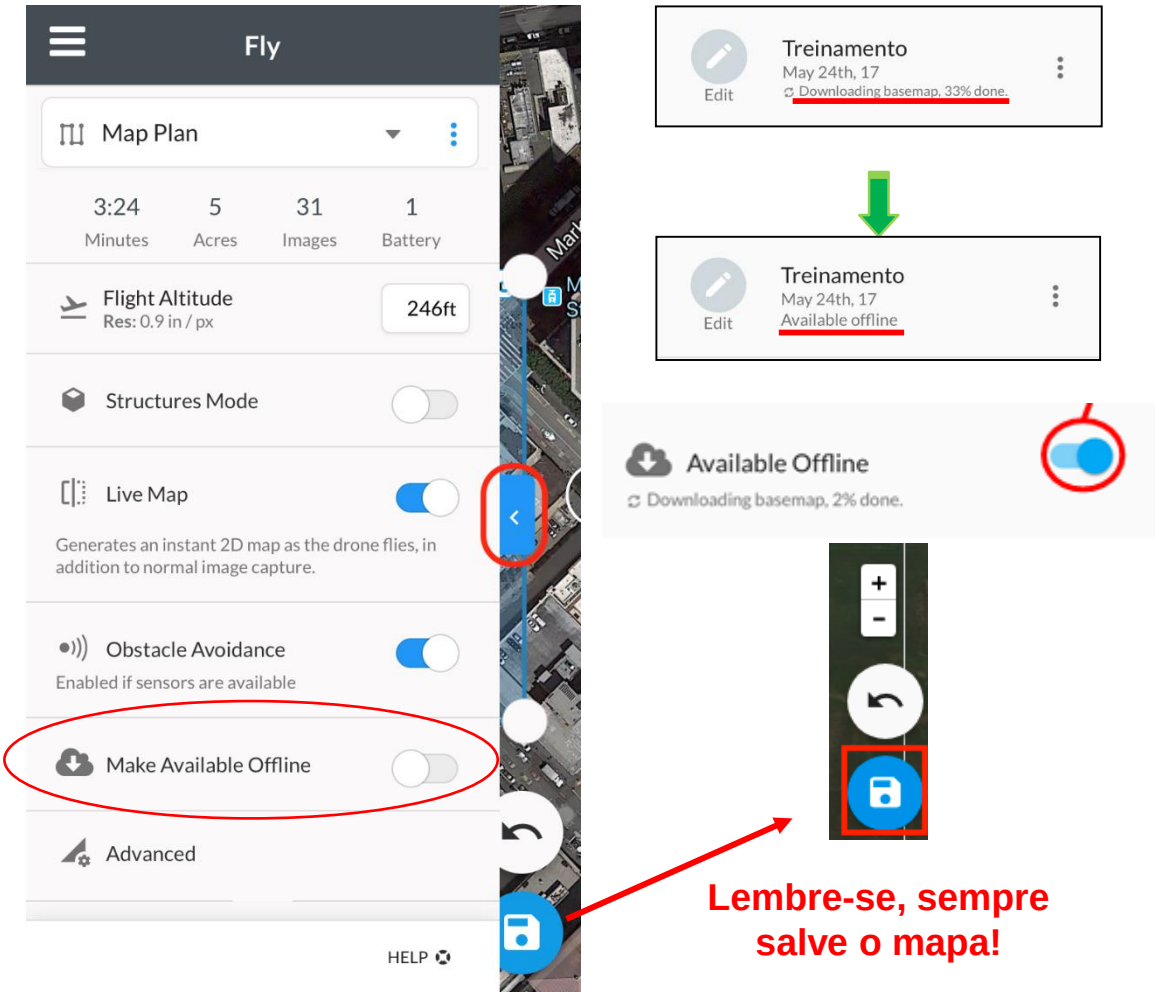
Voando com o DroneDeploy 3D

O Modo parâmetro 3D captura imagens oblíquas do perímetro do seu plano de voo, voltado para o centro do ponto de inreresse e tomando cuidado para não incluir o horizonte nas fotos. Mas, para obter ainda mais angulos sobre o ponto de inreresse, você pode adicionar o modo de hachura. O 3D aprimorado combinará o parâmetro 3D com o modo Crosshatch para a capturar 3D ideal. Esse recurso é compatível apenas com drones criados após o Phantom 4. Qualquer drone anterior ao Phantom 4 será incompatível com o modo 3D aprimorado.



Ao voar no modo Perimeter 3D, o drone capturará imagens a 65 graus para baixo, olhando para o centróide da área do mapa. Quando o modo 3D aprimorado está ativado, o modo 3D do perímetro e o modo Crosshatch são combinados para criar o tipo de modelo de voo exibido abaixo.

5– Salvando o plano de voo no modo offline



Devido a incerteza de conexão no campo, você deve planejar seus voos haja internet, de preferencia em seu computador e depois sincronizá-los com seu dispositivo móvel para o voo off-line.

6 – Hora de voar!

Depois de ter planejado o seu voo, é hora de sair e voar! Siga esta lista de verificação para se certificar de que irá voar com segurança e eficiência. Quando você chegar ao local do voo, siga estas etapas

1º Inspecione visualmente a área para ver se há linhas elétricas, árvores ou outros obstáculos que possam interferir no seu voo. Verifique a localização do Sol e tente mante-lo na sua volta (você não será capaz de ver o drone se estiver olhando para o Sol. Para melhores resultados, voe entre 10h e 15h, e evite a cobertura de nuvens manchadas.

2º Reveja o local planejado de decolagem e pouso. O ideal seria um local plano, aberto e grande o suficiente para não exigir um pouso altamente preciso.

3º Revise a fonte de alimentação em seu dispositivo móvel, conecte o dispositivo móvel ao controle remoto usando o cabo USB apropriado.

4º Ligue o controle remoto pressionando o botão uma vez até que as luzes de alimentação se acendam, pressionando o botão de energia uma segunda vez e mantendo-o pressionado até que todas as luzes de alimentação estejam acesas.

6 – Hora de voar!

5 º Abra a aplicação "DJI Go" no seu dispositivo móvel e certifique-se de que o drone não esteja no modo " Beginner (iniciante)“.

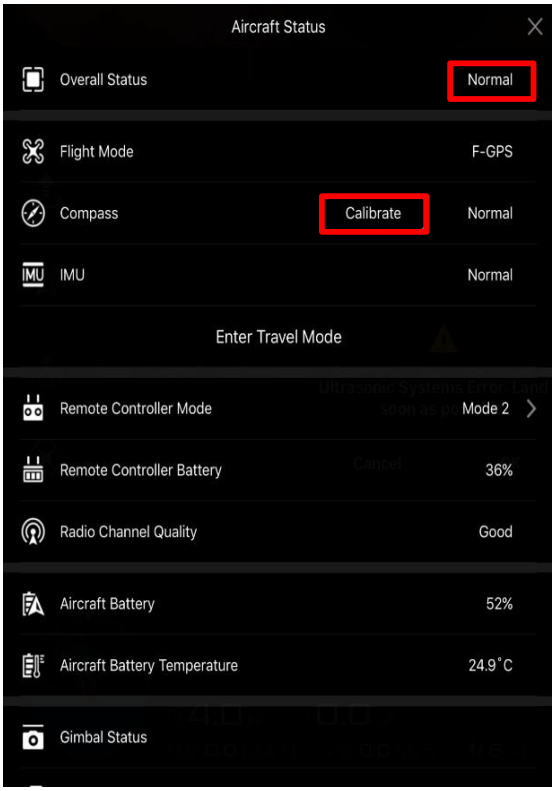
6º Coloque as hélices no Drone, combinando as cores dos pontos presentes nelas e nos motores.

Verifique se o cartão SD está inserido na Câmera.

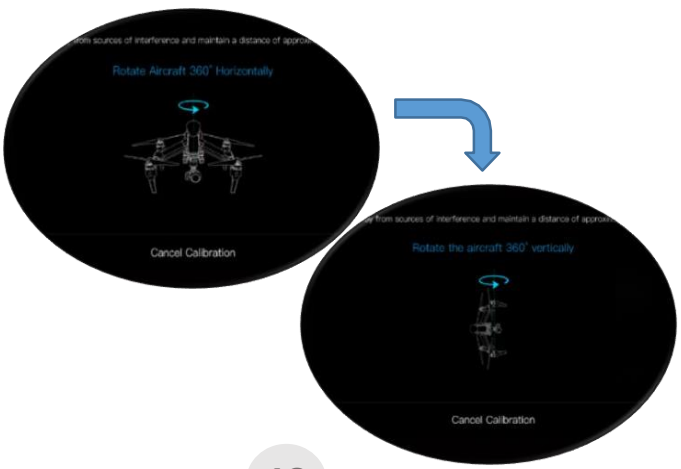
7º Insira a bateria no drone (ela só encaixa em uma direção) e ligue-a da mesma maneira que você ligaria do controle remoto.

8º O aplicativo DJI GO deve reconhecer que o drone está conectado. Certifique que não existe avisos no aplicativo. Se tiver, faça o que está sendo solicitado.

6 – Hora de voar!



9 º Calibração de Compass (bússola) - Ter uma bússola calibrada é fundamental para um voo seguro e uma das causas mais frequentes de flyaways. Portanto, o DroneDeploy não permitirá que o drone decole se houver um problema com a bússola. Para melhor minimizar os flyaways relacionados à bússola, o melhor conselho é calibrar a bússola antes de cada voo, especialmente quando voar em uma área diferente.

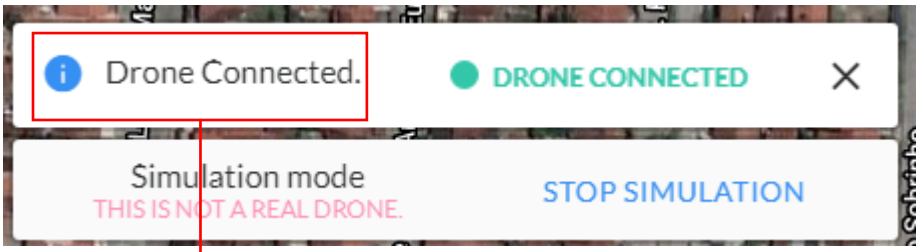


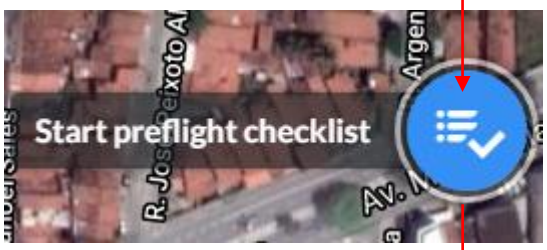
6 – Hora de voar!

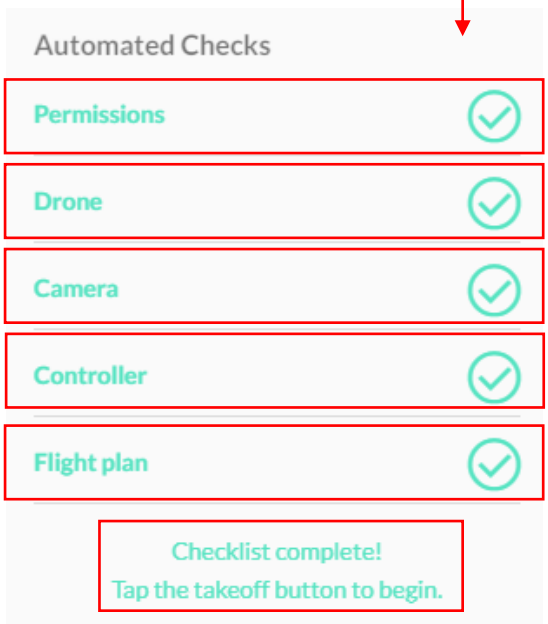
10º Algumas configurações de voo no “DJI GO 4” são necessárias para que seja possível executar uma missão no DroneDeploy, são elas: Altitude de retorno para casa (entre 30 e 120m), os múltiplos modos de voo devem estar ativados, Modo Iniciante desativado e a distancia máxima desativada, para que seja possível voar automaticamente.

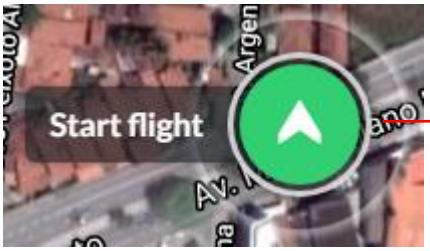
11º Certifique-se de que a chave do modo de voo está na posição que indica o voo automático.

6 – Hora de voar!









Abra o aplicativo DroneDeploy. Verifique o estado do drone na parte inferior esquerda da tela. Você deve ver uma luz verde com o status: " Drone Connected (Drone Conectado)"

Clique no ícone azul na parte inferior direito da tela para iniciar as verificações antes do voo

Um check-list automático será iniciado.

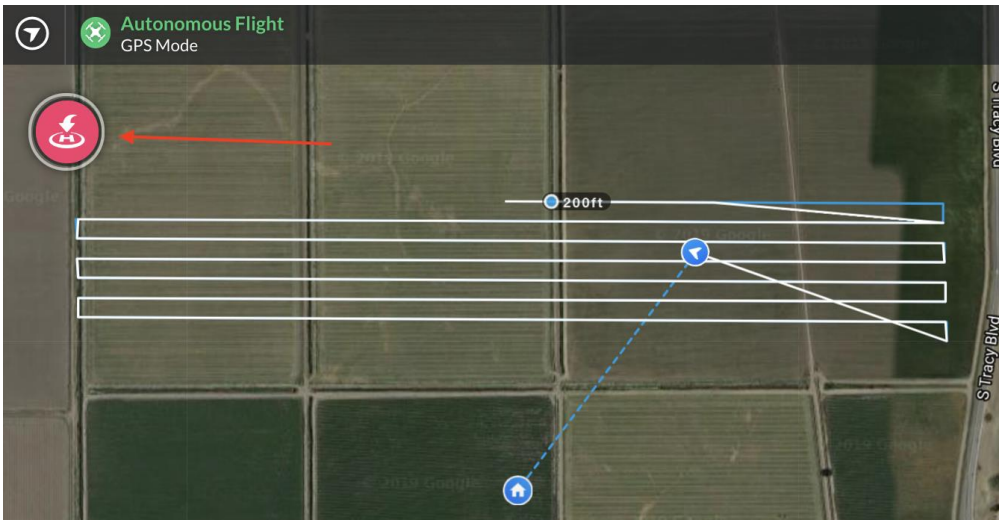
Logo após a verificação do DroneDeploy, se nenhuma complicação aparecer clique novamente no ícone verde no canto inferior direito da tela logo após confirmar as verificações para iniciar o voo, e drone irá decolar.

Quando o voo começa, o drone irá decolar automaticamente, subir à altitude de voo e, em seguida, começar a voar a missão e tirar fotos

6 – Hora de voar!

Se for necessário trocar a bateria, clique no botão " Return to Home (Retornar para casa) ” para trazer o drone de volta ao ponto de decolagem. Desligue o drone, troque a bateria, retorne o drone para o ponto de decolagem e ligue-o novamente. Em seguida, volte ao painel do DroneDeploy, encontre o voo e clique em “ Continue (Continuar)".

Você pode assumir o controle manual de um voo a qualquer momento mudando o modo de voo. Basta mudar para o modo S para a série Phantom 4 e Mavic Pro



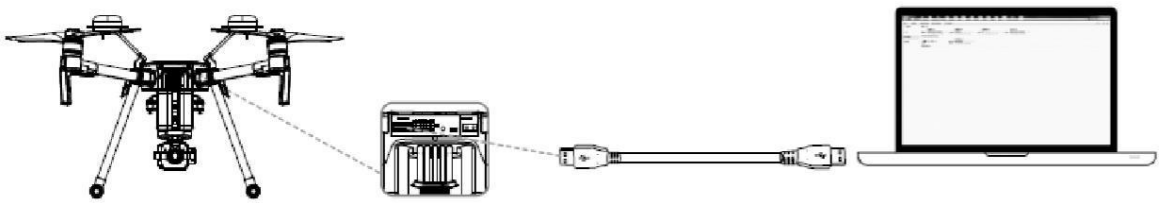
6 – Hora de voar!

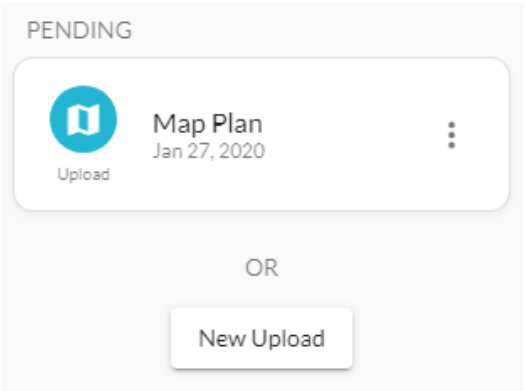
Finalizando o voo, o drone irá retornar para a área de decolagem, e pousar automaticamente, se for necessário tome o controle do drone, passe a chave de modos de voo para o manual e pouse com segurança

Ao final da missão o DroneDeploy irá apresentar uma mensagem mostrando o número de imagens coletadas, e dizendo que é hora de realizar o processamento.

7 – Fazendo upload das fotografias

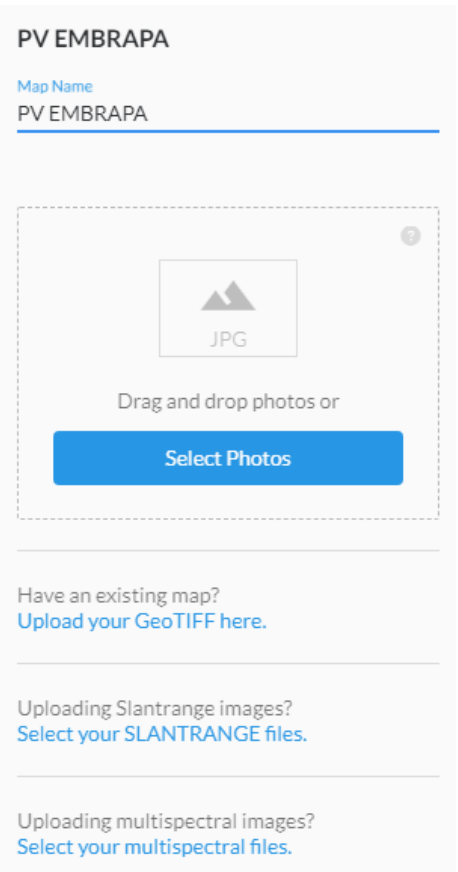
Quando o voo estiver concluído, retire o cartão Micro SD do seu drone e coloque-o no computador (pode ser necessário um adaptador de cartão Micro SD para fazer isso), ou conecte o drone ao computador através de um cabo USB. Em seguida, acesse sua conta em www.dronedeploy.com



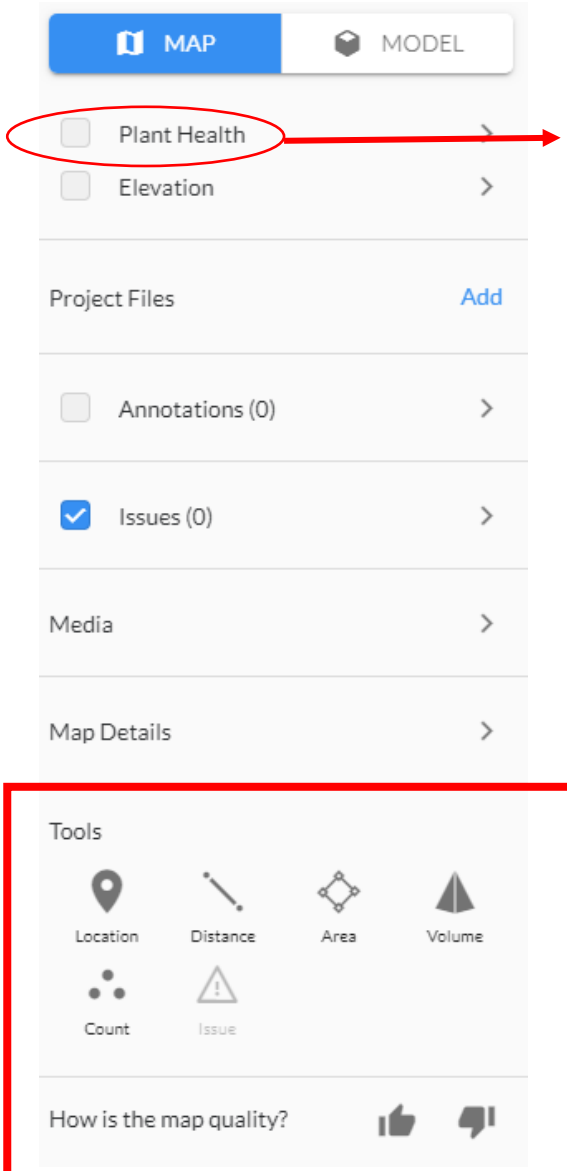


Encontre seu plano de voo - o ícone deve estar azul com o texto “ Upload (Envio) ”

Clique em " Select Photos (Selecionar fotos) " e selecione todas as fotos do seu voo no cartão SD. Certifique-se de incluir apenas fotos tiradas como parte de seu voo de mapeamento. Fotos do horizonte ou de cenas não relacionadas podem confundir o software de processamento.



8 – Explorando o mapa

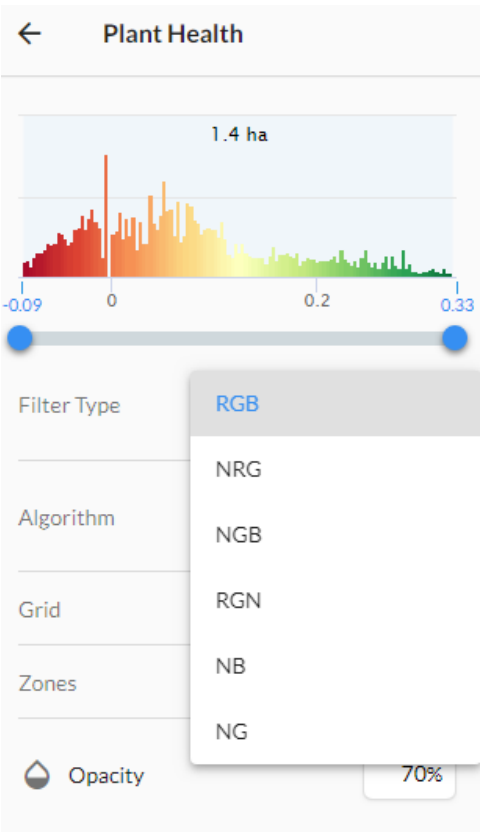


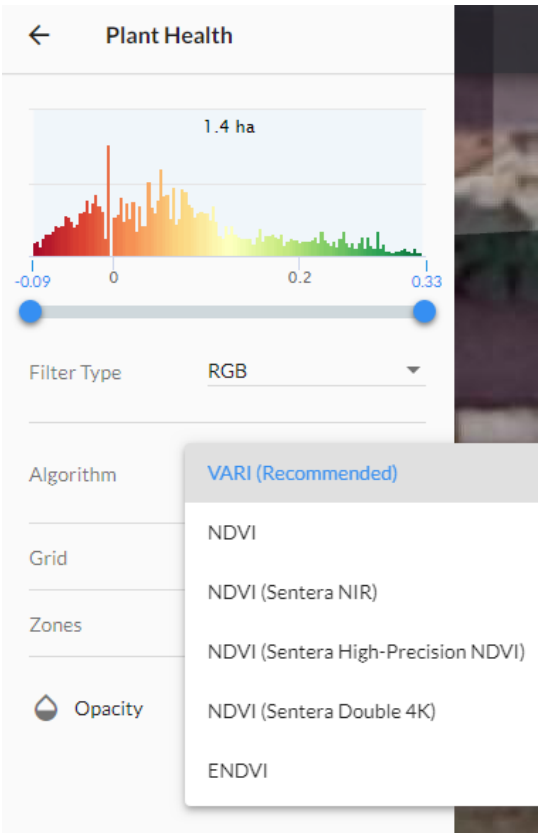
Para começar, selecione verifique se você está na guia "Mapa", em vez de na guia 3D, e clique no botão "Plant health" no painel lateral da página do mapa. Isso atualizará o painel à esquerda para mostrar um histograma dos dados e dos dados em si.

Use anotações e medições para marcar áreas de interesse, então leve seu mapa para o campo junto com você, faça uma avaliação e tome nota do que está ocorrendo na lavoura.

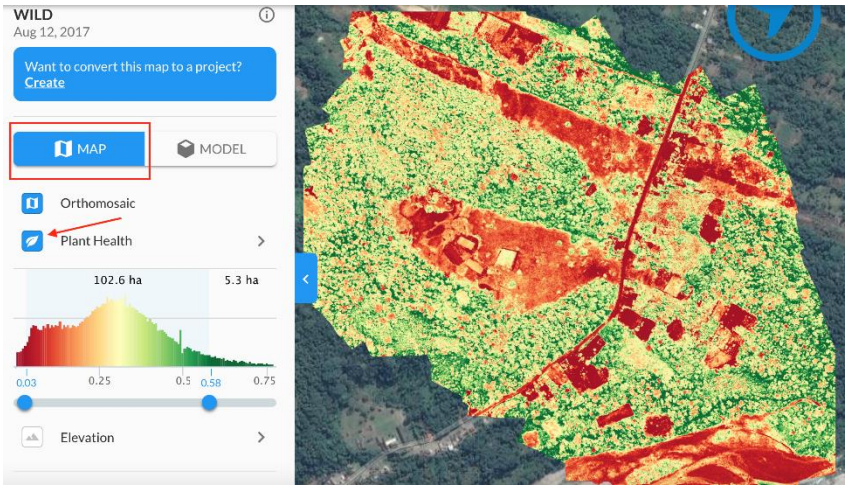
Fitossanidade é uma ferramenta especificamente voltada para a agricultura. O principal objetivo da camada Plant Health é permitir que você explore seus dados agrícolas ainda mais profundamente. Você pode ajustar o contraste para destacar a variabilidade dentro de um campo. Depois de identificar as faixas de integridade da planta relevantes, a ferramenta de limiar permite quantificar os danos e prever os resultados, mostrando a área dentro de um intervalo específico.

8 – Explorando o mapa





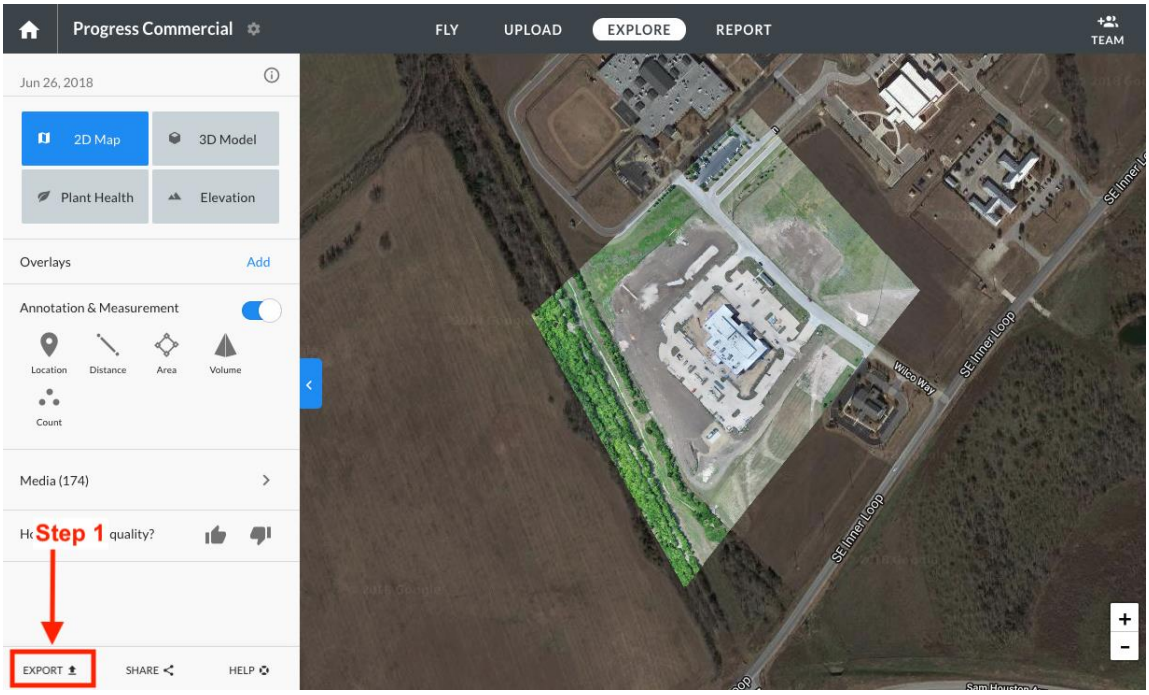
Aplique facilmente diferentes algoritmos de saúde vegetal (índices de vegetação) para ajudar a visualizar a variabilidade na lavoura. Sugerimos que você use o índice VARI, um algoritmo semelhante ao NDVI, mas destinado ao espectro visual (Vermelho, verde e azul ou RGB). Como NDVI, VARI usa coloração vermelha, amarela e verde para destacar áreas de saúde vegetal pobre, média e forte.



8 – Como exportar os mapas?

Parte de colocar seu drone no trabalho é ter os dados certos para análise. Abaixo está uma lista das exportações de dados DroneDeploy. Dê uma olhada na nossa guia de dados para obter instruções para baixar os dados.

Todos os clientes do plano Pro, Business e Enterprise podem exportar as camadas DroneDeploy em alguns formatos diferentes. Todas as exportações são acessadas da mesma maneira, mas observe que algumas camadas são mais personalizáveis do que outras:



1º Aperte o Export opção localizada na parte inferior do painel de dados do lado

8 – Como exportar os mapas?

1.Insira o (s) endereço (s) de email para receber o link para download.

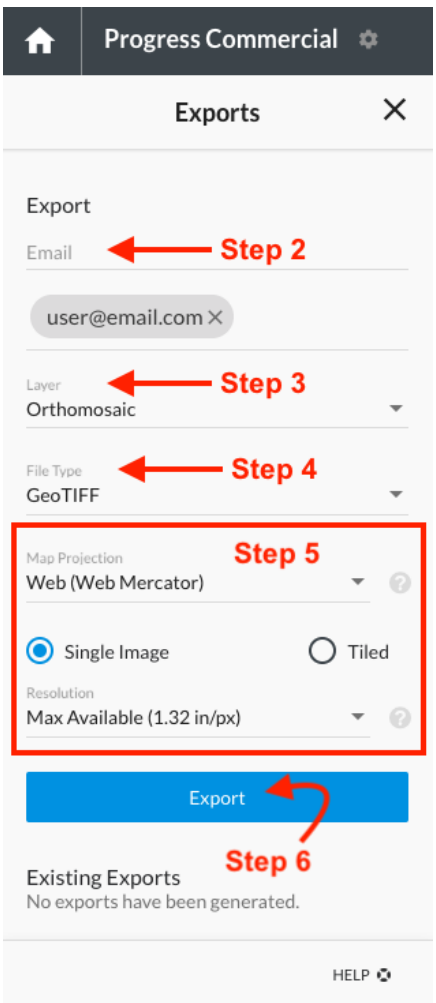
Nota: Se você estiver enviando dados para um cliente, talvez queira especificar seu e-mail também para que você tenha um registro de quais dados receberam.

2.Selecione a Camada que deseja exportar

3.Selecione o tipo de arquivo correto

4.Se personalizável, selecione as opções de exportação

5.Uma vez que você esteja feliz com suas seleções, pressione Export . Você verá uma mensagem de confirmação na parte inferior da tela.



Uma vez que geramos as camadas de exportação, um e-mail chegará na sua caixa de entrada com um link seguro para baixar seus dados. O processo de exportação geralmente é completo dentro de alguns minutos, mas pode ser mais longo para mapas muito grandes.

Agora, vamos passar pelo diferente tipo de exportações e as opções personalizáveis para exportar com sucesso seus dados do DroneDeploy e ter uma idéia do que você pode esperar de cada um.

8 – Como exportar os mapas?

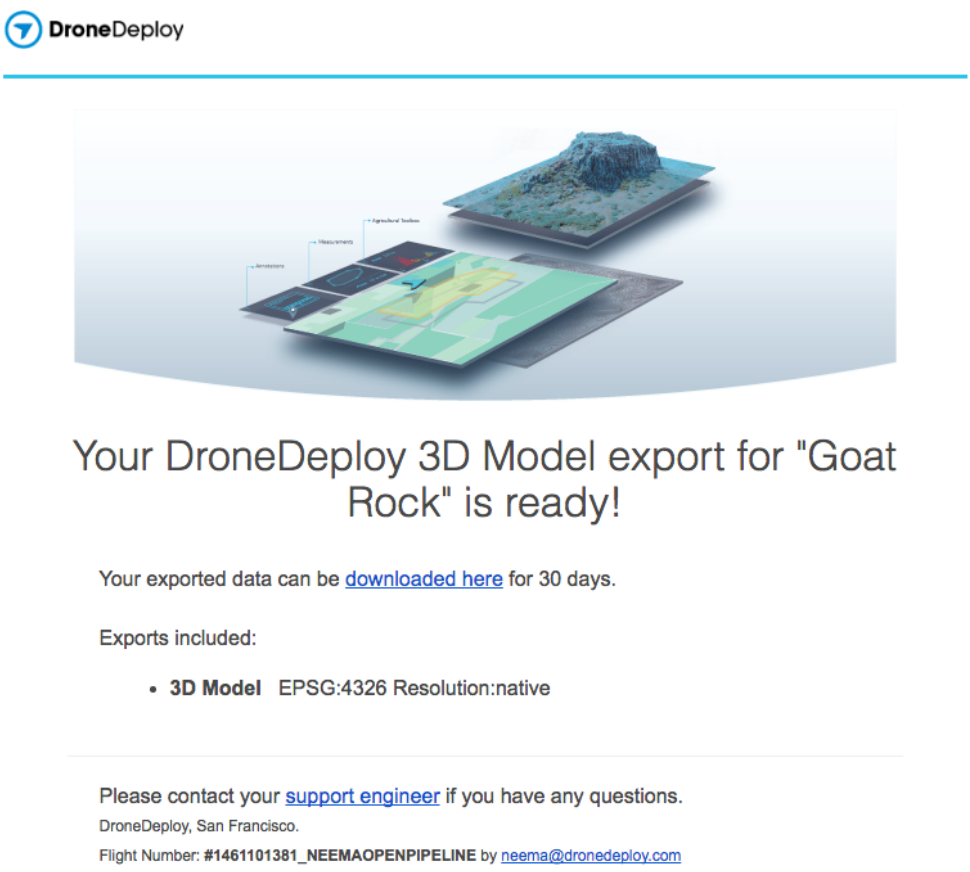
As exportações chegam na sua caixa de entrada

Uma vez que sua exportação foi processada, você receberá um e-mail do Exportador DroneDeploy:

Ao clicar no link "baixar aqui", o download da sua exportação .zip será iniciado automaticamente para sua máquina. Além disso, existe um link para iniciar uma conversa com suporte se algo não parecer correto com seu mapa.

Os links expirarão após 30 dias

Esses links serão válidos por 30 dias e depois expirarão. Você pode gerar novos links passando pelo mesmo processo.



DroneDeploy

Your DroneDeploy 3D Model export for "Goat Rock" is ready!

Your exported data can be downloaded here for 30 days.

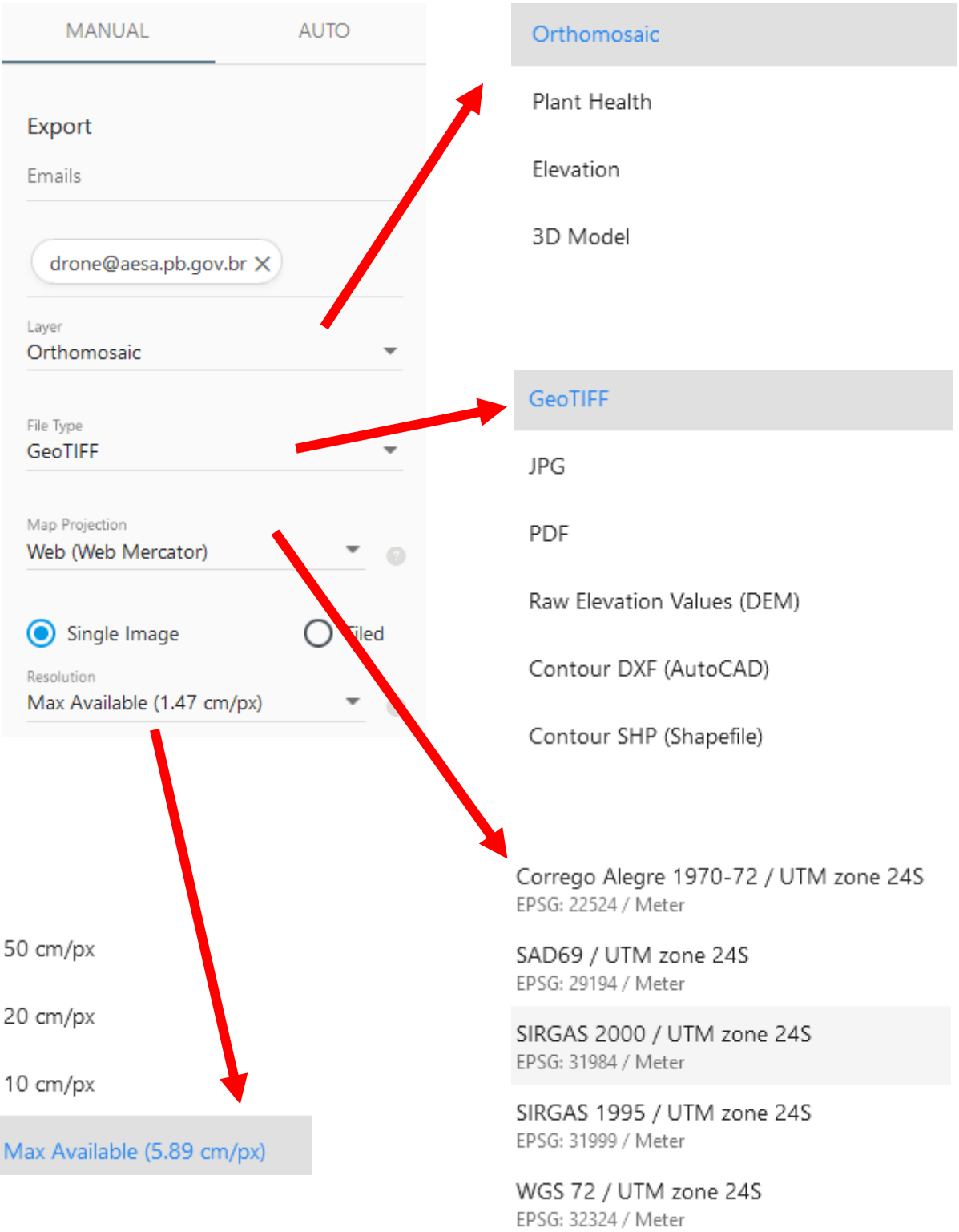
Exports included:

- **3D Model** EPSG:4326 Resolution:native

Please contact your support engineer if you have any questions.
DroneDeploy, San Francisco.
Flight Number: **#1461101381_NEEMAOPENPIPELINE** by neema@dronedeploy.com

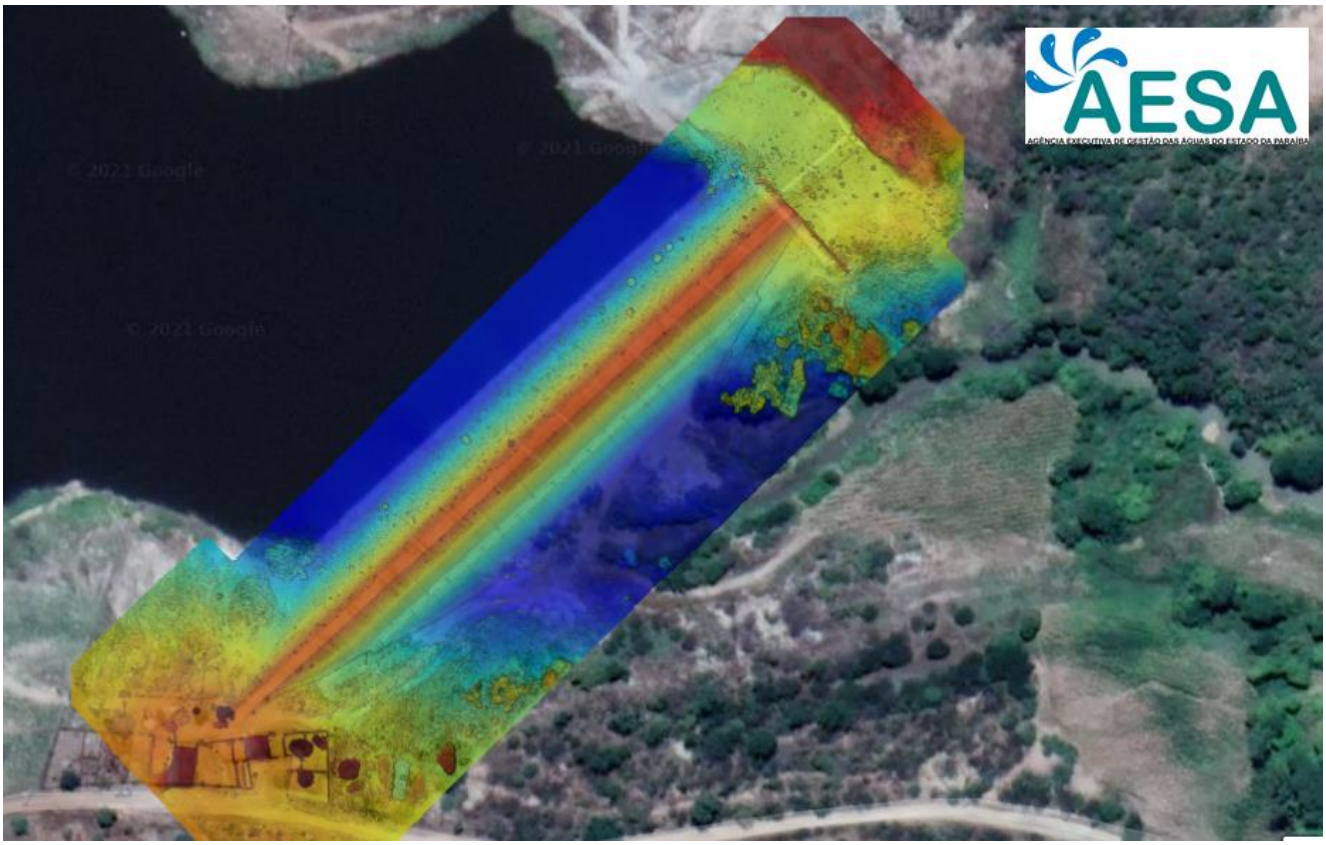
We appreciate your business. Please let us know if we can help you in any way by contacting us at support@dronedeploy.com.

9 – Exportando os mapas

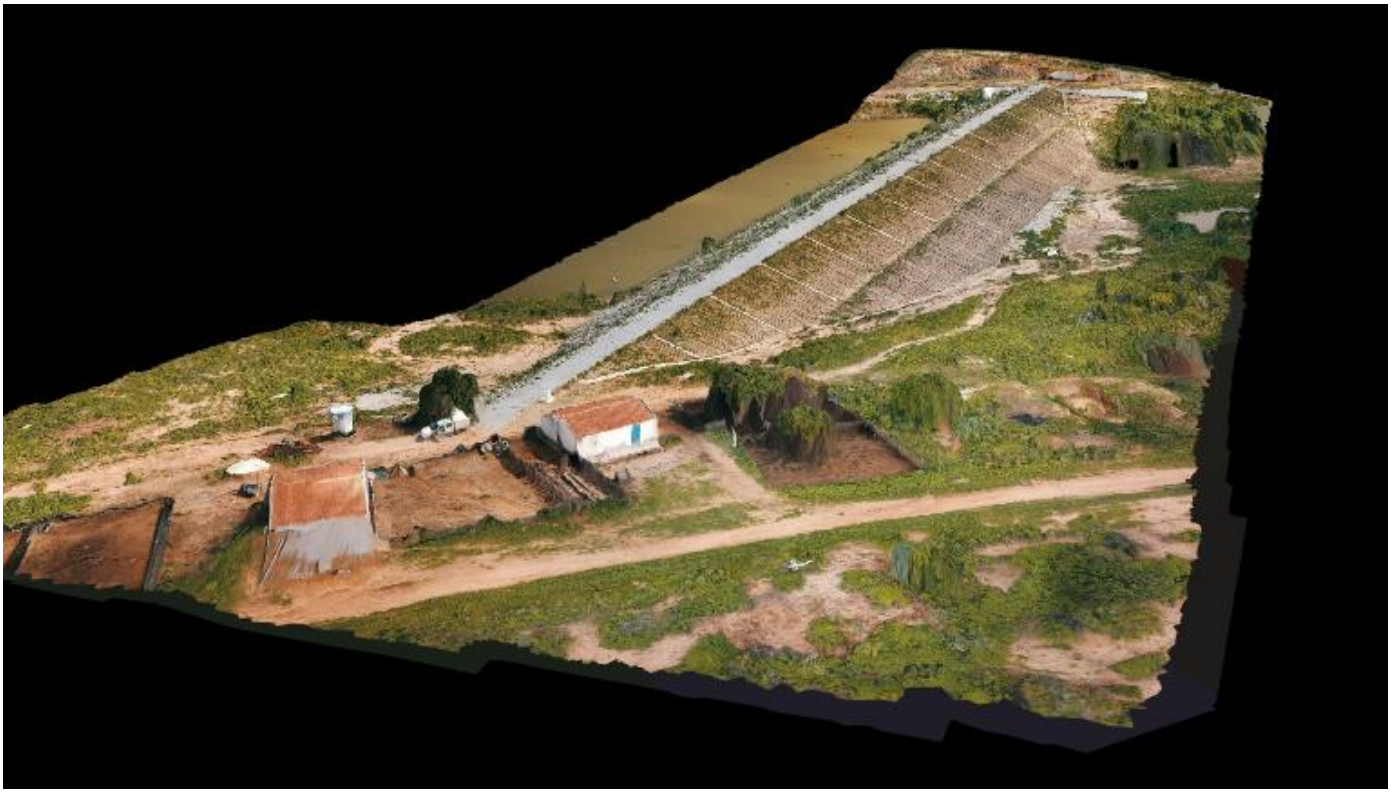


AESA
AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA

AESA
AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA


AESA
AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA
© 2021 Google
© 2021 Google

Feb 27, 2019
Inspect



Somos todos PARAÍBA
Governo do Estado

AESA

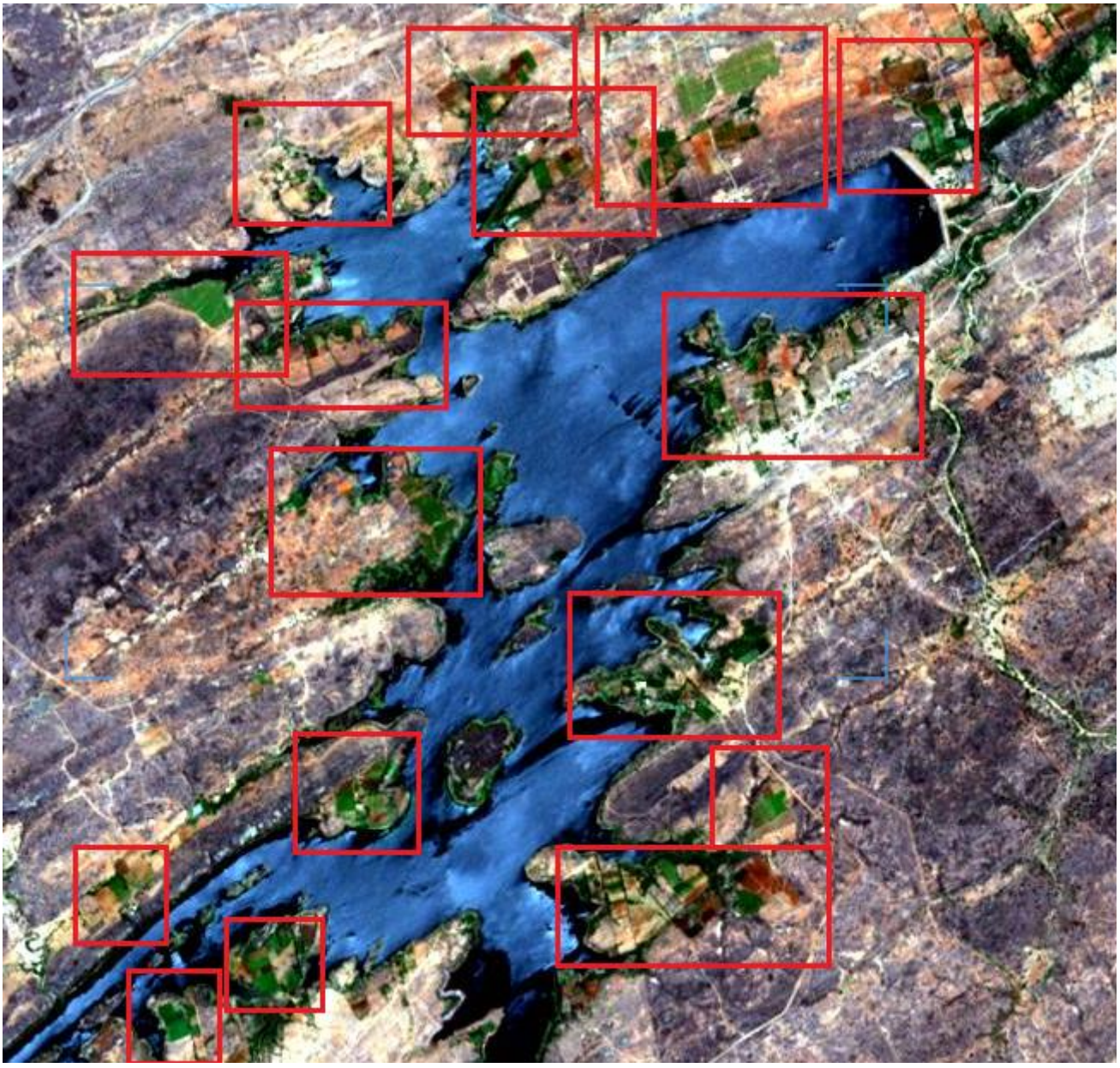
Fiscalização
com uso de drones

João Adelino
_joaoadelino

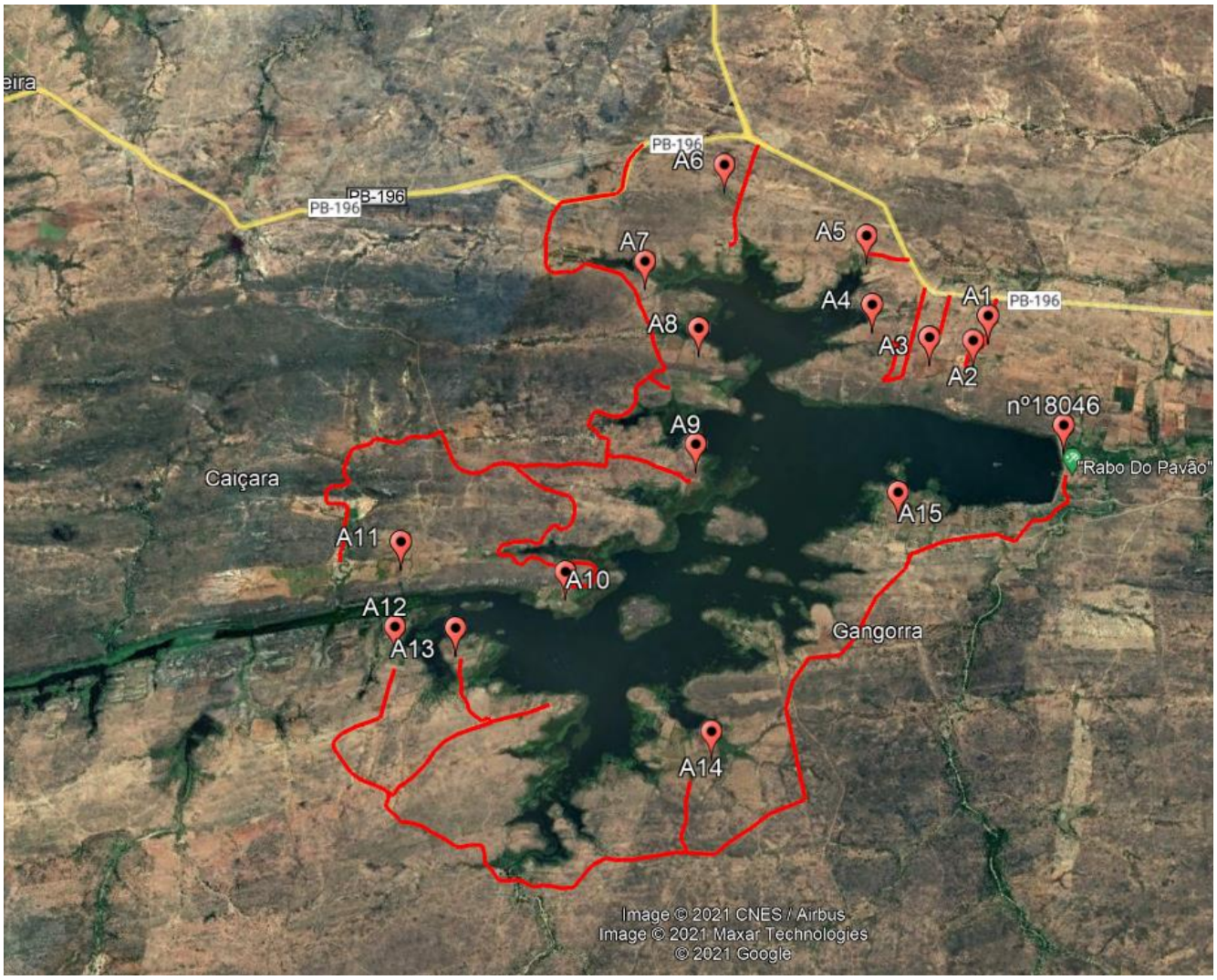
Denúncia:

Irrigação irregular no Açude Cordeiro
Cidade: Congo, Paraíba

Satélite Sentinel 2: 22/09/2021



Satélite Sentinel 2: 22/09/2021



Google Earth Pro

PERGUNTAS???

E-mail: joaoadelino@aesa.pb.gov.br
Whatsapp: (83) 98202-5363
Instagram: _joaoadelino

Somos todos
PARAÍBA
Governo do Estado

AESA

Tutorial **Rápido**
para configuração de câmera

João Adelino
dronecomjoao_

6.1 – Modo de Exposição

Configurar a câmera do seu drone corretamente é metade de uma batalha para captura de uma excelente foto aérea. Técnicas de vôo refinadas podem ajudá-lo a encontrar o ângulo perfeito, mas sem as configurações corretas da câmera, sua imagem final estará longe do que você espera. Para lhe dar uma ajuda separamos 7 erros comum que iniciantes cometem na configuração da câmera.

Por que sua foto às vezes aparece em branco ou preto? Verifique o modo de exposição! Você pode escolher entre o modo AUTO (automático) e M (manual). É muito fácil obter imagens superexpostas ou subexpostas quando não estão no modo Automático. Por exemplo, alguns pilotos podem usar o modo M e definir uma velocidade lenta do obturador para uma fotografia noturna. E, se você esquecer de redefinir a câmera para fotografar em condições de iluminação diurna, obterá uma imagem branca sólida. Assim, para evitar essa situação, recomendamos que você primeiro selecione o modo Automático para verificar a imagem e, em seguida, alterne para o modo Manual para ajustar as configurações

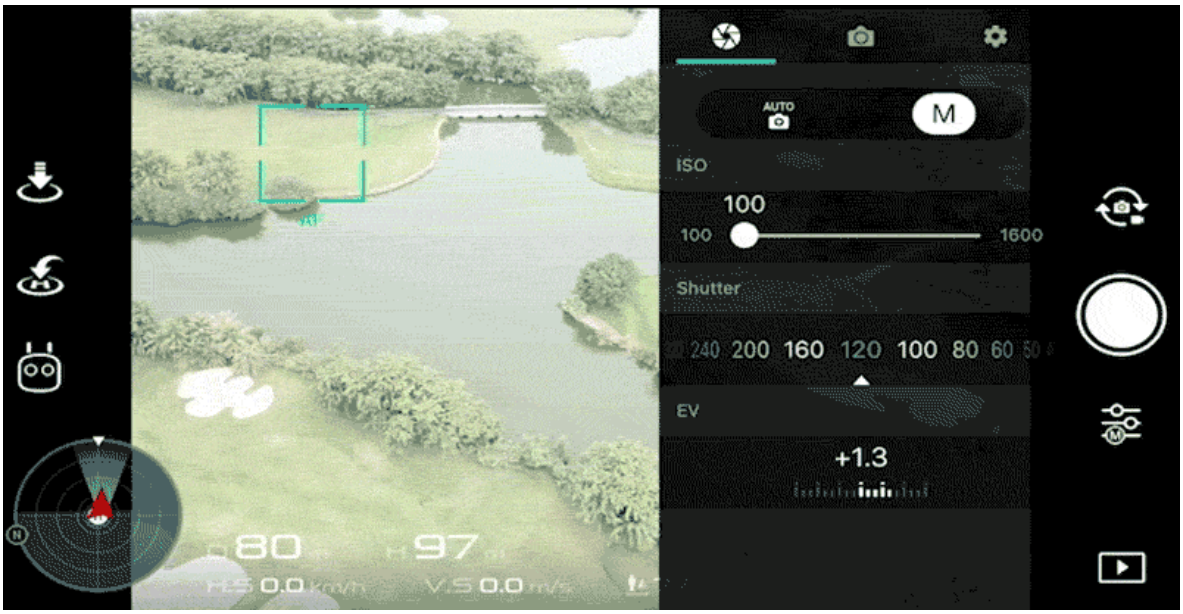
6.2 – Compensação EV

Agora você selecionou o modo de exposição correto, mas a imagem ainda parece muito clara ou muito escura? Resolva isso ajustando o EV (Exposure Value) até que a imagem na tela seja exposta corretamente. Na sua forma mais simples, EV + as mudanças irão tornar a imagem mais brilhante, e EV-as mudanças vão tornar a imagem mais escura. Um cenário EV ideal para uma foto pode ser totalmente errado para outra foto . Portanto, ajuste sempre a configuração EV de acordo com a iluminação específica no local da foto.

Mas esteja ciente de que você não pode alterar o EV no Modo Manual, pois a compensação de exposição é obtida ajustando o ISO ou a velocidade do obturador.

6.3 – ISO

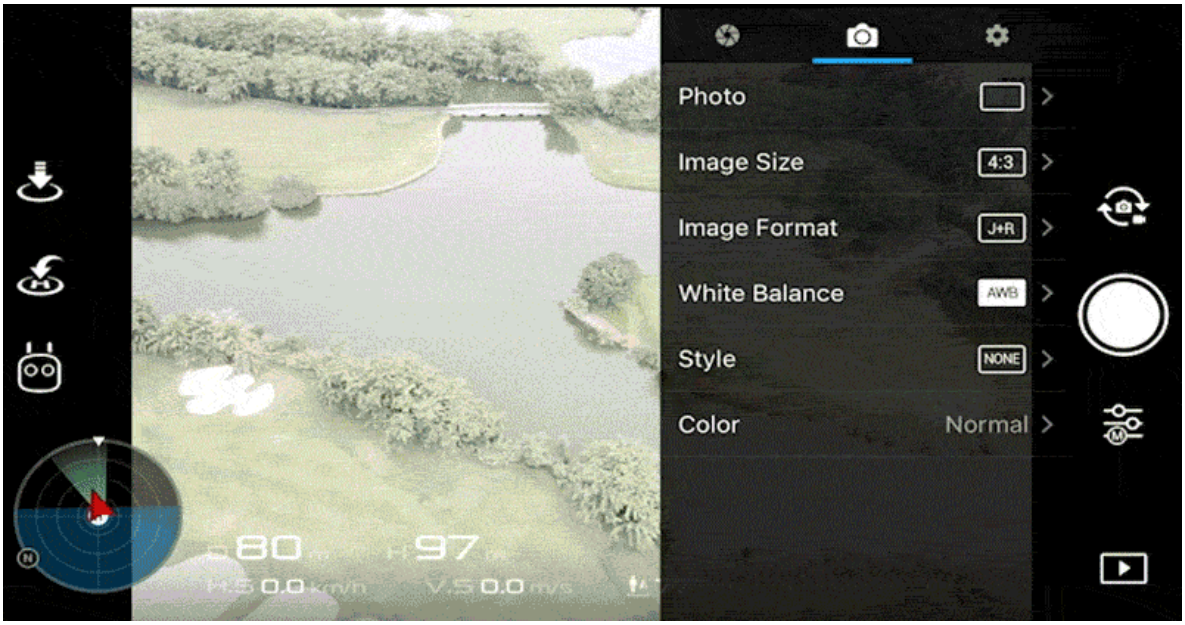
Alto ISO lhe permite atirar em velocidades mais altas ou em ambientes de pouca luz, mas também leva a um aumento de ruído. Durante o dia, um ISO alto normalmente resulta em uma imagem excessivamente brilhante e barulhenta. Por esse motivo, certifique-se de verificar se você configurou o ISO muito alto se sua imagem estiver com muito ruído.



Se você não tiver certeza sobre como definir o ISO, tente usar Auto ISO para que sua câmera selecione automaticamente o valor ISO correto para você.

6.4 – Balanço de Brancos

As cores nas suas imagens não aparecem corretas? Quando suas fotos aparecem com uma cor não atraente, você deve reajustar o equilíbrio de branco. Diferentes fontes de luz têm diferentes temperaturas de cor. Como a câmera não pode se ajustar automaticamente, você precisa modificar o tom de cor da imagem manualmente. Para mantê-lo o mais simples possível: a câmera precisa adicionar tons quentes em condições de luz fria e tons frios em condições de luz quente para chegar perto do que você observa a olho nu. Recomendamos que você use o Equilíbrio automático de branco, pois ele funciona bem na maioria das situações.



Além disso, você pode observar que poderá ajustar o equilíbrio de branco sem degradar a qualidade da imagem em um editor de fotos se fotografar em RAW. Mas se for filmado em JPEG, a imagem perderá parte de sua qualidade.

6.5 – Foco

Suas imagens estão desfocadas? Você tentou tocar na tela para focar, não funcionou? Isso pode acontecer quando você seleciona o modo MF (Foco manual) . Mude para AF (Focagem automática) , para que possa tocar para focar. No entanto, quando está escuro e o foco automático não funciona, você pode alternar para MF e ativar o pico de foco . Isso ajudará você a obter um foco preciso.

6.6 – Formato

Você já reparou que às vezes a qualidade de suas fotos foi reduzida após o pós-processamento? Nesta situação, você pode querer verificar o formato da imagem. A DJI oferece três opções de formato de foto: JPEG, RAW e JPEG + RAW . Recomendamos que você use RAW se quiser editar a foto mais tarde. Porque o RAW mantém muito mais informações e detalhes do que o JPEG. Então você pode editar RAW sem diminuir a qualidade da imagem.

6.7 – Moto Foto

Obtendo várias imagens quando você pretendia tirar apenas uma foto? Os drones DJI suportam vários modos de foto – Simples, Múltiplo, AEB, HDR, Disparo Temporizado, etc. Vá até o menu de modo foto e certifique-se de ter selecionado Disparo Único.

Bons voos!