

R P A P I L O T

R·QUEIROZ

8 5 9 9 1 5 5 0 0 7 9



Instrutor oficial:



Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
PELO FUTURO DO TRABALHO

Parceiros:



Principais clientes:



SISTEMA COFECI-CRECI
CRECI-CE
CONSELHO REGIONAL DE CORRETORES DE IMÓVEIS - 15ª REGIÃO

INACE
SUPERYACHTS



MARINA
PARK
HOTEL
★★★★★



TRADE MARK
Heineken



BSPAR



alphaville
Eusébio

alphaville
Fortaleza

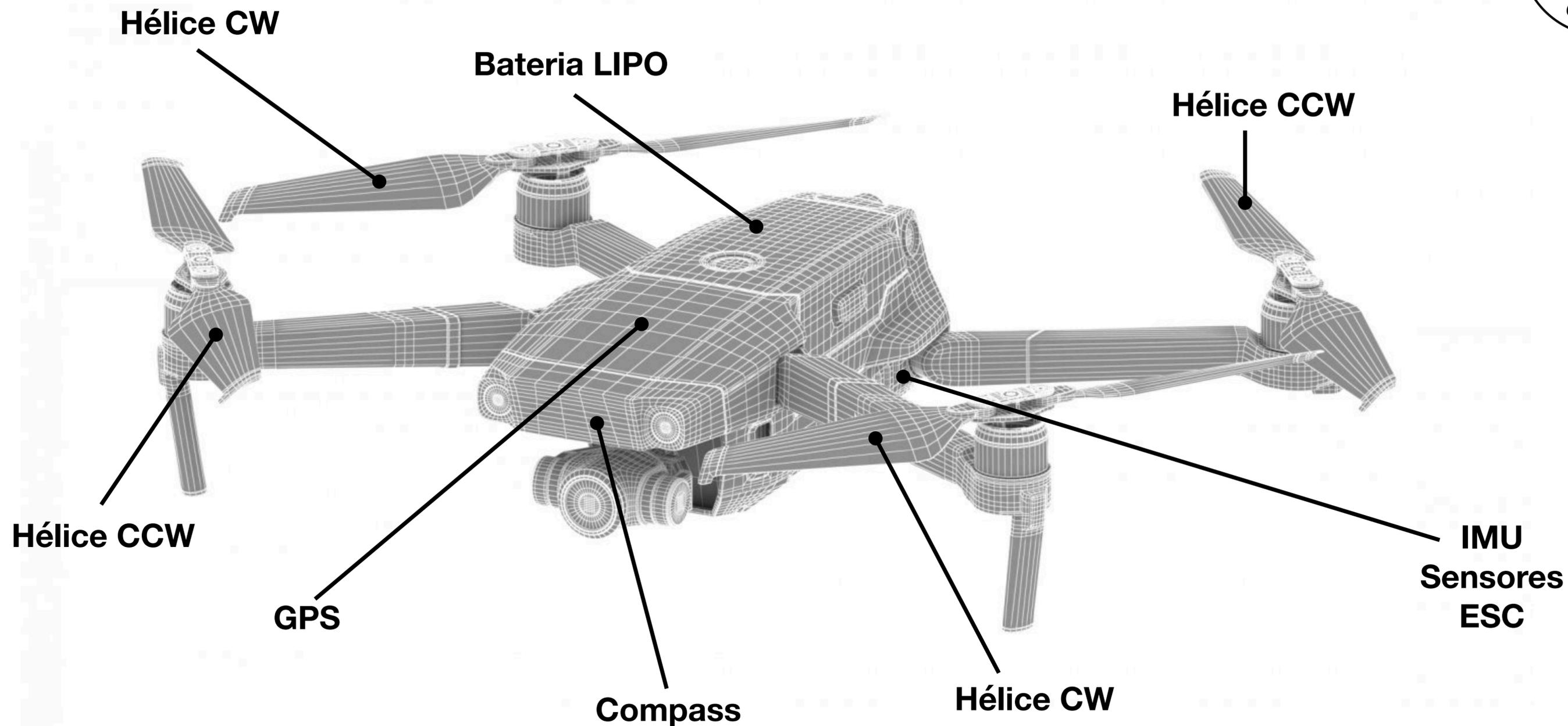


CURSODRONE

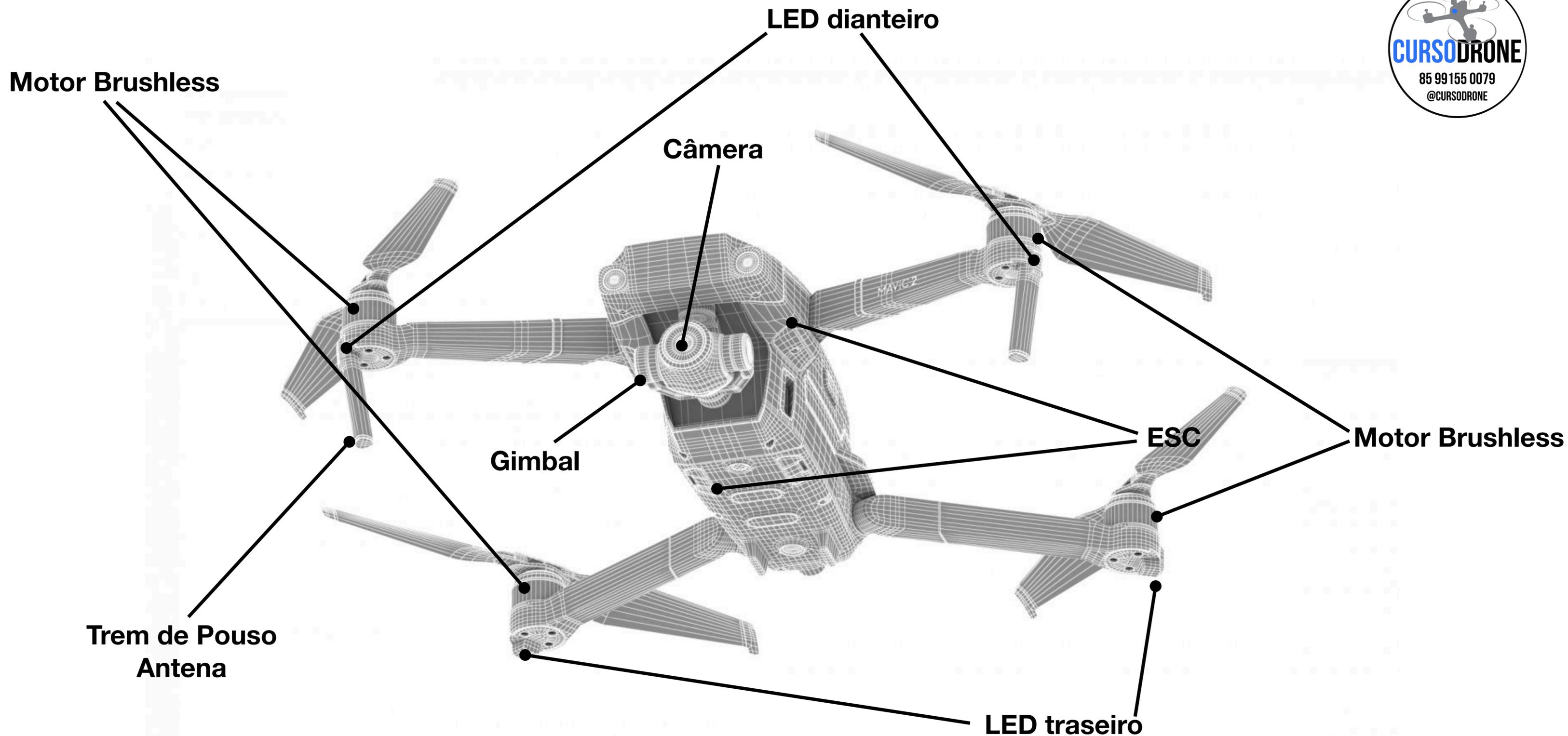
85 99 155 0079

@CURSODRONE

O DRONE



PRINCIPAIS COMPONENTES



PRINCIPAIS COMPONENTES



SENSORES ANTI-COLISÃO
SISTEMAS AUXILIARES DE POUZO



CONTROLES REMOTOS



Throttle (Aceleração)

Elevação - movimento de subir e descer.

Yaw (Desviar-se da rota)

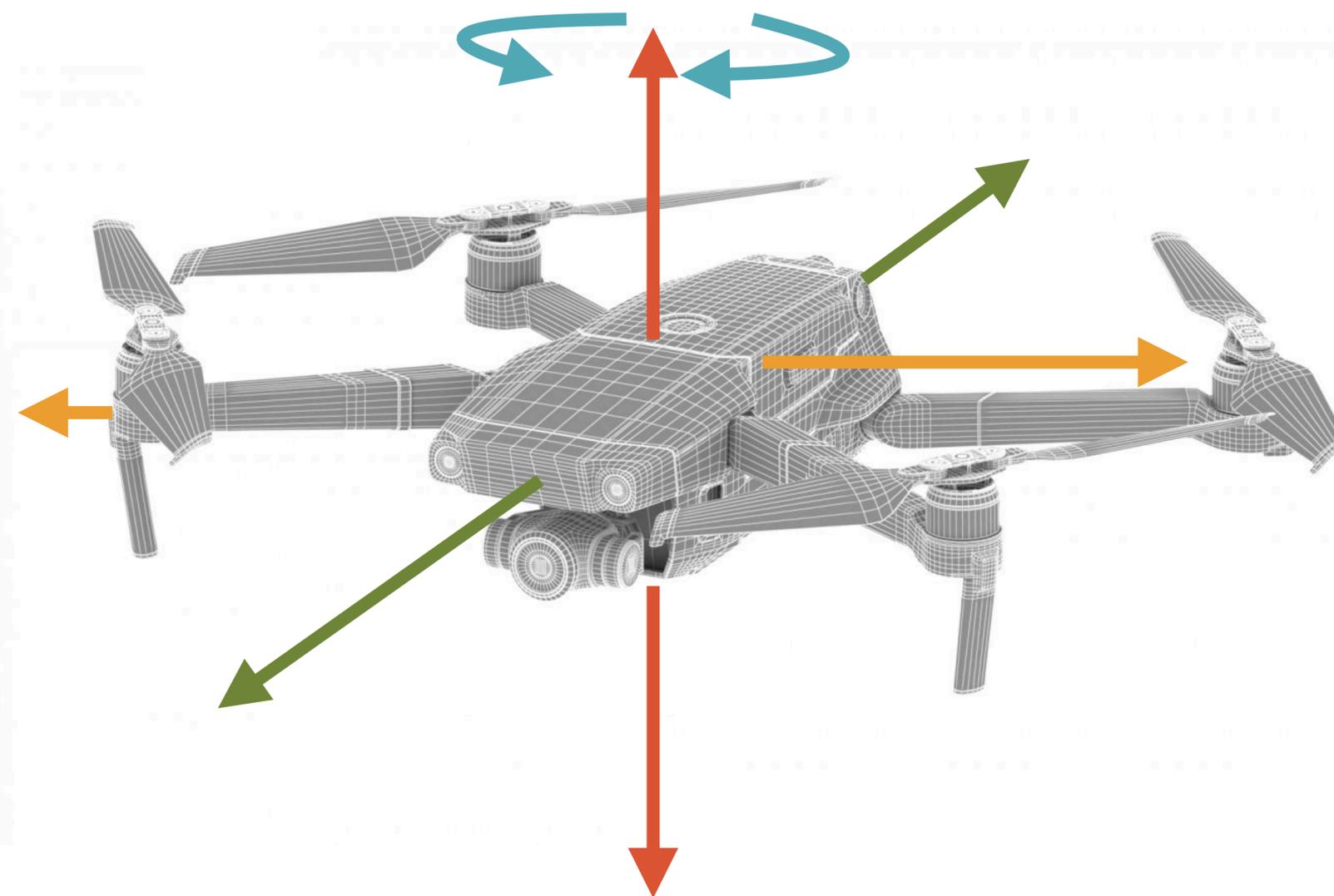
Giro - movimento de girar o drone em seu próprio eixo nos sentidos horário e anti-horário.

Pitch (Passo)

Rolamento longitudinal - movimento de avanço e recuo do drone.

Roll (Rolamento)

Rolamento transversal - movimento para direita e esquerda.





PRÁTICA 1

- 1. LIGAR E DESLIGAR O DRONE**
- 2. DAR PARTIDA NO DRONE**
- 3. DECOLAR E POUSAR**



LIGANDO/DESLIGANDO O DRONE



DAR PARTIDA NO DRONE



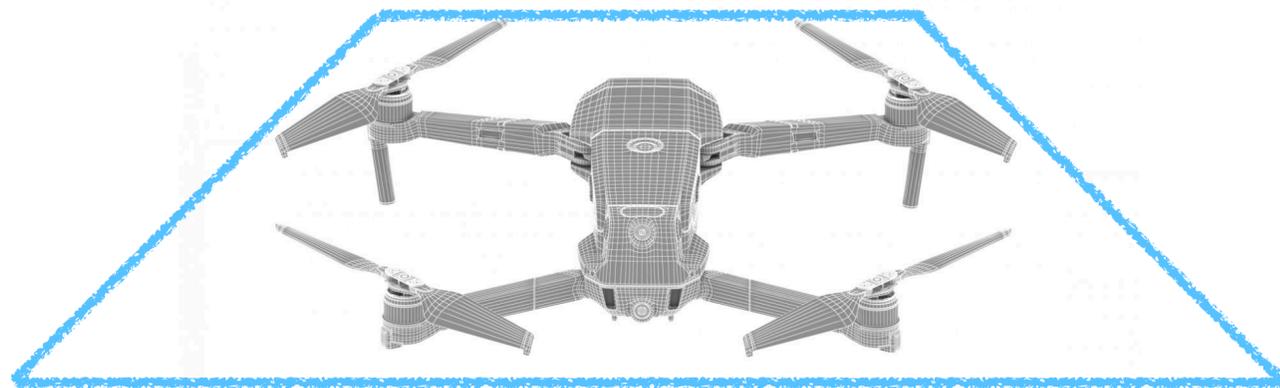
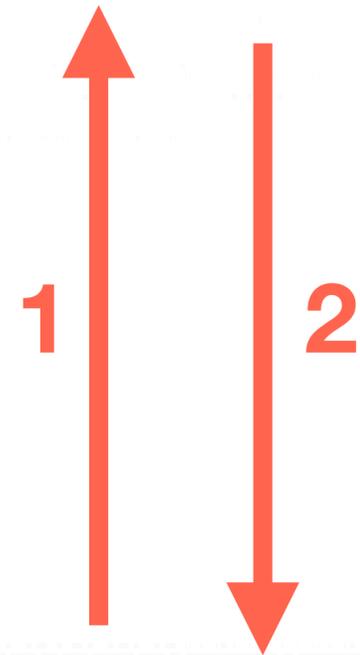
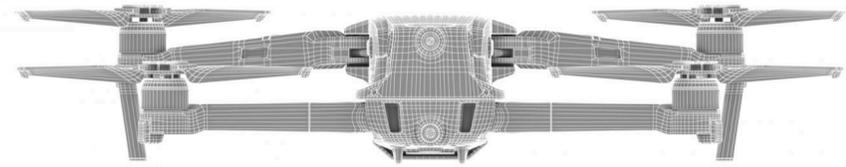
LIGAR



DESLIGAR



DECOLAR E POUSAR





SEGURANÇA DE VOO E LEGISLAÇÃO



ICA 100-40

Aeronaves Não Tripuladas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro

ICA 100-12

Regras do Ar

MCA 56-1

Aeronaves não tripuladas para uso exclusivo em apoio às situações emergenciais

MCA 56-2

Aeronaves não tripuladas para uso recreativo – aeromodelos

MCA 56-3

Aeronaves não tripuladas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual e municipal

MCA 56-4

Aeronaves não tripuladas para uso em proveito dos órgãos de Segurança Pública, da Defesa Civil e de Fiscalização da Receita Federal

RBAC - E94

Regulamento brasileiro de aviação civil - Especial

SEGURANÇA DE VOO E LEGISLAÇÃO



**SISTEMA DE AERONAVES
NÃO TRIPULADAS**



**SISTEMA DE AERONAVES
REMOTAMENTE PILOTADAS**



**AGENCIA NACIONAL
AVIAÇÃO CIVIL**



**DEPARTAMENTO DE CONTROLE
DO ESPAÇO AEREO**



**AGENCIA NACIONAL
DE TELECOMUNICAÇÕES**



A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) editou em maio de 2017 um regulamento especial com regras gerais para o uso civil* de aeronaves não tripuladas no Brasil, mais conhecidas como drones. As regras da ANAC são complementares às de outros órgãos, que também devem ser observadas antes de qualquer operação. Dentre eles, destacam-se as normas do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), do Ministério da Defesa e da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/orientacoes_para_usuarios.pdf



SISANT 

O SISANT é o cadastro no Sistema de Aeronaves não Tripuladas (SISANT) e é obrigatório as aeronaves não tripuladas de uso recreativo (aeromodelo) ou não recreativo (RPA), com peso máximo de decolagem superior a 250g e limitado a 25kg e que não voará além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés (120 metros) acima do nível do solo.

<https://sistemas.anac.gov.br/sisant>



As empresas ou pessoas físicas proprietárias de drones (veículos aéreos não tripulados) 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.

<http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=348497&assuntoPublicacao=null&caminhoRel=null&filtro=1&documentoPath=348497.pdf>



O Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) é o órgão do Comando da Aeronáutica que tem por missão planejar, gerenciar e controlar as atividades relacionadas ao controle do espaço aéreo, à proteção ao voo, ao serviço de busca e salvamento e às telecomunicações do Comando da Aeronáutica.

Como órgão central do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), compete ainda ao DECEA, como previsto na Portaria nº 913/GC3, de 21 de setembro de 2009, prover os meios necessários para o gerenciamento e controle do espaço aéreo e o serviço de navegação aérea, de modo seguro e eficiente, conforme estabelecido nas normas nacionais e nos acordos e tratados internacionais de que o Brasil seja parte.



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.

<https://servicos.decea.gov.br/sarpas/>



Operação

- Solicitante: Rogério Borges Queiroz
- Perfil: 1 (Padrão / ICA 100-40)
- Tipo/Regra: VLOS/V

Localização

- Decolagem
- Lat: -3.7152918140744626
- Lng: -38.51129174467599
- Destino
- Lat: -3.7152918140744626
- Lng: -38.51129174467599
- Área: 500m
- Altura: 40ft

Janela de Operação

Início: 18:00 UTC Fim: 22:00 UTC



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL
NATIONAL CIVIL AVIATION AGENCY

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

Esta certidão de cadastro, emitida de acordo com o RBAC-E nº 94, é válida até **31/07/2021**, salvo em caso de cancelamento, suspensão ou revogação pela Autoridade de Aviação Civil Brasileira.

Nº do cadastro (Inscription Number): **PR-973565830**

Uso (Purpose): recreativo (recreational)
Fabricante (Maker): DJI
Modelo (Model): TELLO
Nº de série (Serial Number): DTQDFBKEUBPU07
Peso máximo de decolagem (MTOW): 0,18 kg
Foto (Picture):

Operador (Operator): **RO BORGES QUEIROZ**

Identificação (Identification): **28-83**

Additional information:



ANATEL

Nº do Certificado
00000-00-00000

ANAC

Nº do Cadastro
00000-00-00000
Proprietário
SEU NOME AQUI!!!
Contato
(00) 00000-0000
sevemil@com.br

ANÁLISE DE RISCO

OPER. (Código Sarpas):
EXGC

ANATEL:
00784-17-02248

AERONAVE:
PP-981590079

PROTÓCOLO VOO SARPAS:

DATA:

MOTIVO DO VOO:

Situação	Probabilidade de ocorrência (vide item 4.1.2 desta IS)	Severidade da ocorrência	Risco (vide item 4.1.4 desta IS)	Tolerabilidade (vide item 4.1.5 desta IS)	Nível hierárquico de autorização da operação	Medidas de mitigação do risco
Perda do link	3 (remoto). Há notícias de perda de link com o modelo de aeronave considerado.	E (insignificante). Em caso de perda de link, a aeronave se dirigirá (vide item 4.1.3 desta IS) para o crash site programado.	3E	Baixo risco	Operacional	Utilização de check list de pré-operação, com item específico de verificação da programação do crash site.
Existência de tráfego aéreo local	1 (muito improvável). Não há notícias de tráfego aéreo na região.	A (catastrófica). Se ocorrer um encontro com aeronave tripulada (vide item 4.1.3 desta IS) pode ocorrer queda da aeronave e morte de pessoas.	1A	Risco moderado	Chefe imediato	Antes de autorizar a operação, chefe imediato deve se assegurar da inexistência de tráfego aéreo no local da operação do dia, e da conformidade com a regulamentação da DECEA.
Presença de pessoas não aviantes	1 (muito improvável). É bastante rara a ocorrência de pessoas não aviantes a menos de 30 metros do local da operação e, em caso d) tenha ocorrido, a probabilidade de atingir aquela pessoa é muito pequena.	B (crítico). Se ocorrer um encontro em caso de falha catastrófica do equipamento, a severidade provável são lesões sérias à pessoa atingida ou morte.	1B	Risco baixo	Operacional	Utilização de check list de pré-operação, com item específico de verificação da eventual presença de pessoas no local. Caso estas pessoas estejam a menos de 30 metros do local da operação, a operação não pode ser iniciada antes que essas pessoas sejam removidas. Caso uma pessoa acesse acidentalmente a área dentro do limite dos 30 metros durante a operação, a operação deverá ser suspensa tão rápido quanto seja praticável.
Ventos acima de 27 nós no local da operação	4 (Ocasional).	A (Catastrófica). Destruição da aeronave e/ou possíveis danos à (vide item 4.1.3 desta IS) linha de transmissão em caso de colisão.	4A	Risco extremo	Presidente da empresa	Interrupção da operação até que o vento fique abaixo de 27 nós. Caso se decida operar nessas condições, é requerida a aprovação do nível hierárquico mais alto da empresa (presidente).



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



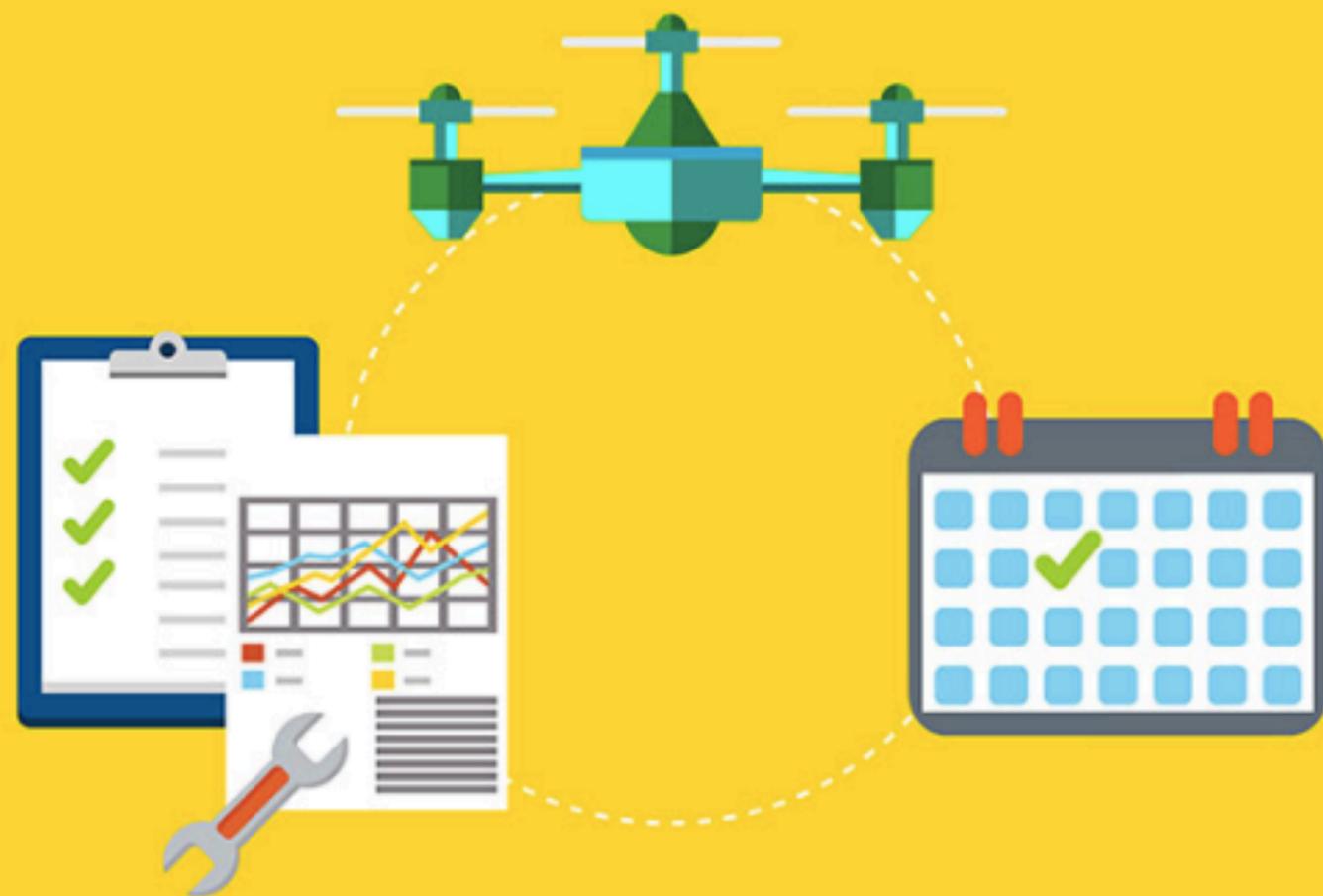
Não sobrevoe áreas de segurança

O voo de RPA sobre áreas de segurança, como presídios e instalações militares, ou sobre infraestruturas críticas, como usinas termelétricas e estações de distribuição de energia, não é bem-vindo e pode gerar penalidades severas, devido ao seu alto grau de periculosidade. Na dúvida, nem chegue perto. A segurança de um grande número de pessoas está em jogo.

ICA 100-40



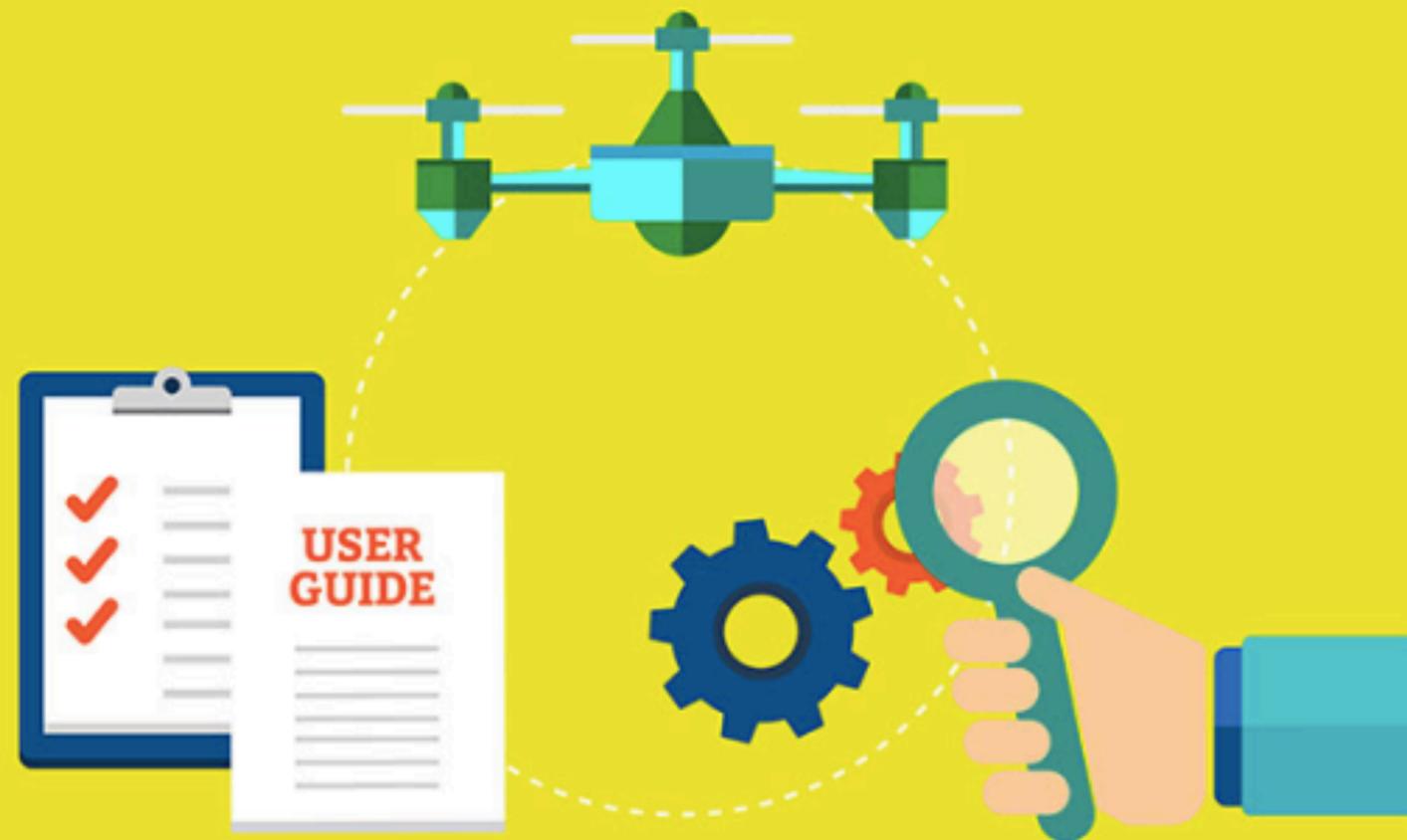
Mantenha em dia a manutenção do seu DRONE (RPA)



Mantenha em dia a manutenção do seu equipamento

Com a manutenção em dia, a RPA proporcionará maior segurança para a operação. Realize os procedimentos previstos no check-list do fabricante antes, durante e após o voo. Esse hábito aumenta a segurança operacional e a vida útil do drone.

Conheça as limitações operacionais da sua aeronave



Conheça as limitações operacionais da sua aeronave

Estude os manuais de operação e de emergência do equipamento para saber como agir no caso de ocorrer alguma situação anormal.



Planeje os voos para serem realizados até **131 pés de altura** (cerca de 40 metros)



120 m



60 m

40 m



Planeje voos de até 131 pés de altura

Voos acima de 200 pés podem colocar em risco helicópteros. Aqueles acima de 400 pés podem interferir na navegação aérea, necessitando da emissão de NOTAM (*Notice to Airmen*, que é um informe à comunidade aeronáutica) e a criação de um espaço aéreo segregado.



Faça voos durante o dia



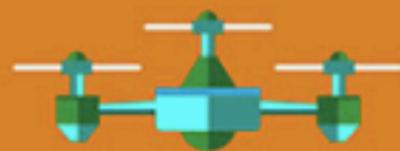
Faça voos durante o dia

Dê preferência às operações enquanto há luz natural.

Os voos realizados no período noturno podem prejudicar a manutenção do VLOS (*Visual Line of Sight*), no qual a RPA permanece no campo de visão do piloto.

Essas operações deverão respeitar as condições previstas na Instrução do Comando da Aeronáutica que trata de Regras do Ar (ICA 100-12, item 4.2.4).

Mantenha distância de instalações como prédios, linhas de energia, pontes, passarelas, etc

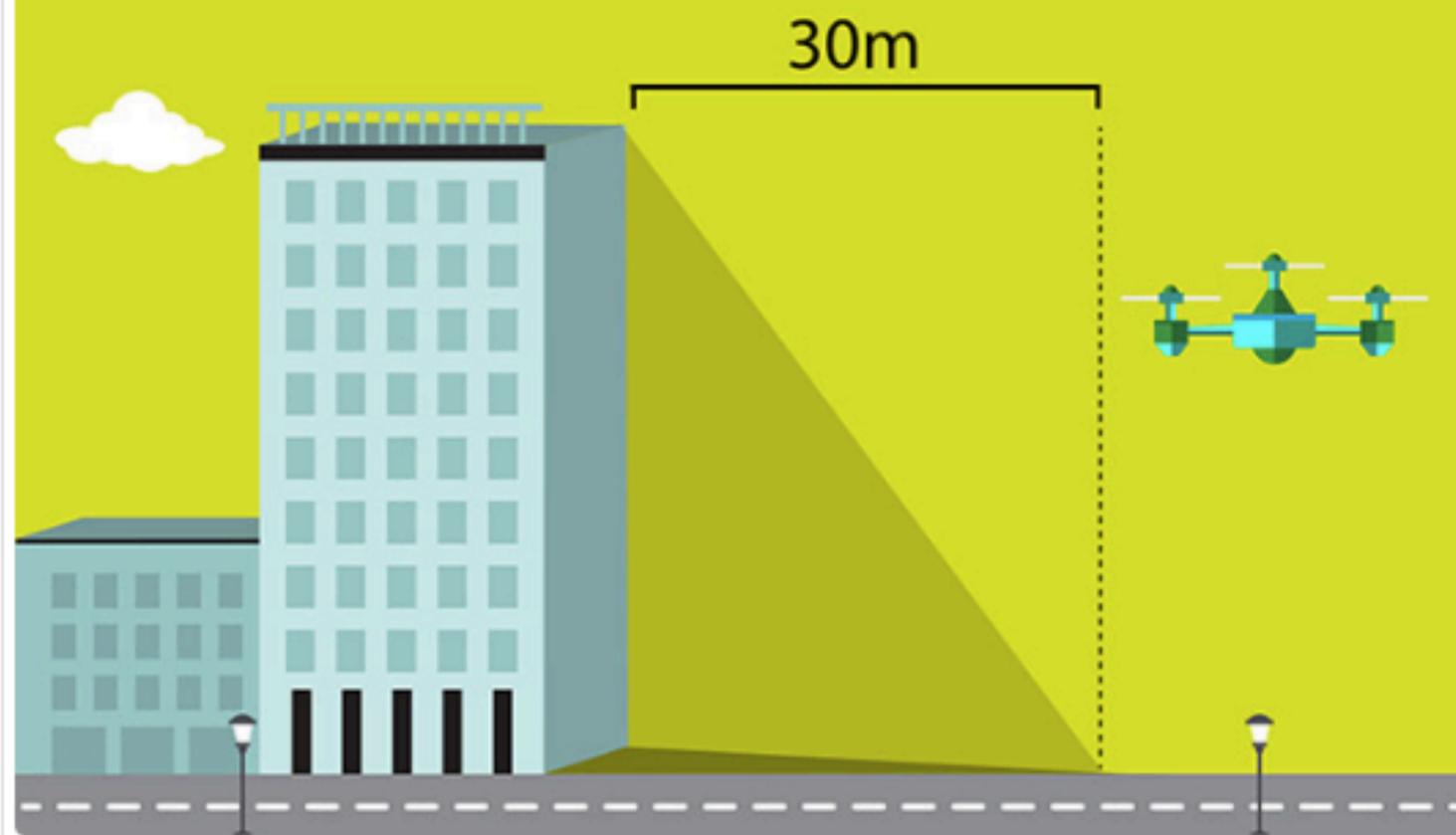


Mantenha distância de instalações e edificações

Durante a operação, a RPA deve manter uma distância mínima de 30 metros dessas estruturas, horizontalmente, exceto nos casos em que haja autorização do proprietário.



Voe a uma distância mínima de 30 m das edificações



Voe a pelo menos 30 metros de distância de edificações

A operação da RPA deve manter uma distância mínima de 30 metros de edificações e instalações. Porém, com a anuência do proprietário, é possível voar a uma distância menor em casos específicos, como o uso de uma RPA para a realização de serviço de verificação na fachada de um prédio, inspeção de linhas de transmissão de eletricidade etc.



Não sobrevoe pessoas sem autorização



Não sobrevoe pessoas sem autorização

O sobrevoos de pessoas só é autorizado se as mesmas forem anuentes, ou seja, tenham expressado o conhecimento de que serão sobrevoadas e tenham consentido.

Mantenha o RPAS em seu campo de visão



Mantenha a RPA em seu campo de visão

Dê preferência a operações VLOS (*Visual Line of Sight*), na qual o piloto mantém contato visual com a RPA durante todo o voo.



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



Aerolevantamento: é obrigatória a
autorização do Ministério da Defesa

Aerolevantamento é o conjunto das operações aéreas e/ou espaciais de medição, computação e registro de dados do terreno com o emprego de sensores e/ou equipamentos adequados, bem como a interpretação ou tradução dos dados levantados. O aerolevantamento constitui-se de uma fase aeroespacial, de captação e registro de dados da parte terrestre, aérea ou marítima do território nacional, e de uma fase decorrente de tratamento dos dados registrados.

A atividade de aerolevantamento é regulada pelo Decreto-Lei nº 1.177/1971, Decreto nº 2.278/1997 e Portaria nº 953/2014 do Ministério da Defesa (MD). Para a realização do aerolevantamento é necessário estar autorizado pelo MD, por meio de uma Autorização de Voo do Ministério da Defesa (AVOMD).



Não voe próximo de aeroportos e heliportos



Não voe próximos de aeroportos e heliportos

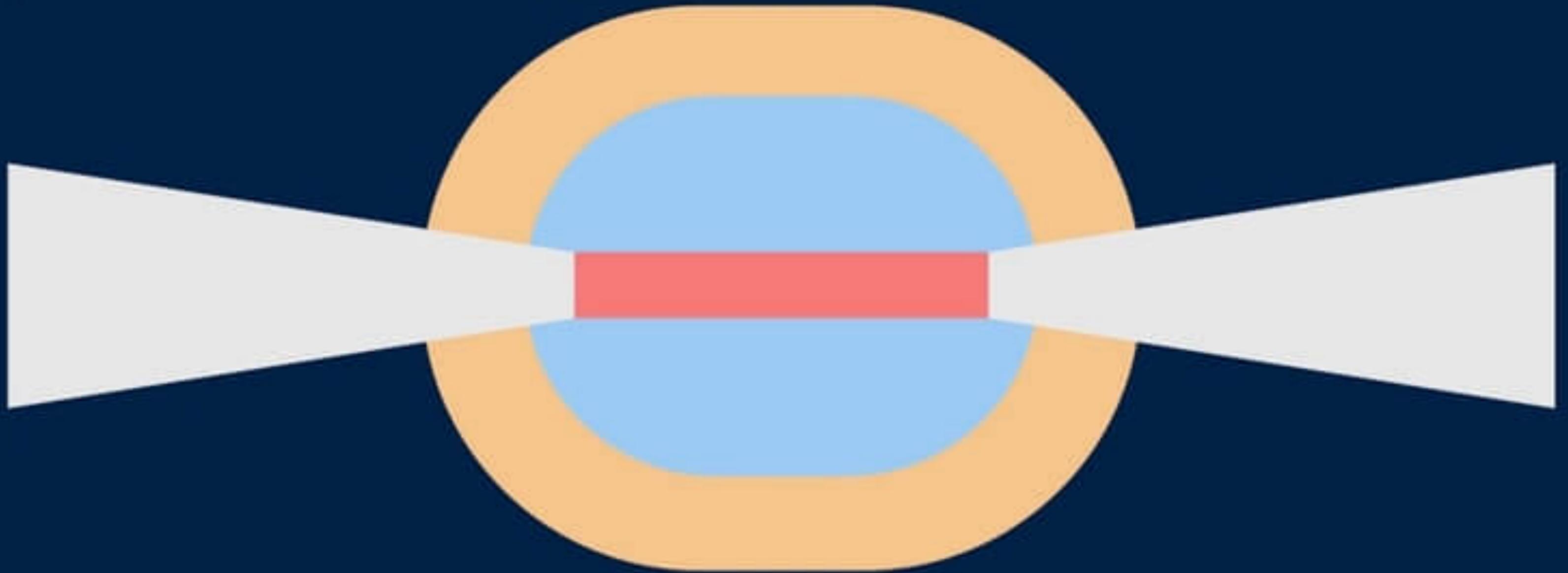
Para voos até 100 pés (aproximadamente 30 metros), a operação deve ocorrer a três milhas náuticas de distância do aeródromo (aproximadamente 5,4 quilômetros).

Para voos entre 100 e 400 pés (30 a 120 metros), a operação deve ocorrer a 5 milhas náuticas de distância do aeródromo (aproximadamente 9 quilômetros).

Operações próximas a aeródromos podem ser solicitadas pelo SARPAS, mas dependem da emissão de NOTAM (*Notice do Airmen*), que é um informe à comunidade aeronáutica).



REFINES AIRPORTS GEOFENCING



Restricted zone



Authorization zone



Enhanced warning zone



Altitude zone

PRÁTICA 2



**Decole a aeronave cerca de 1,5 ou 2 metros de altura.
Faça curtos testes de comando em todos os movimentos.**



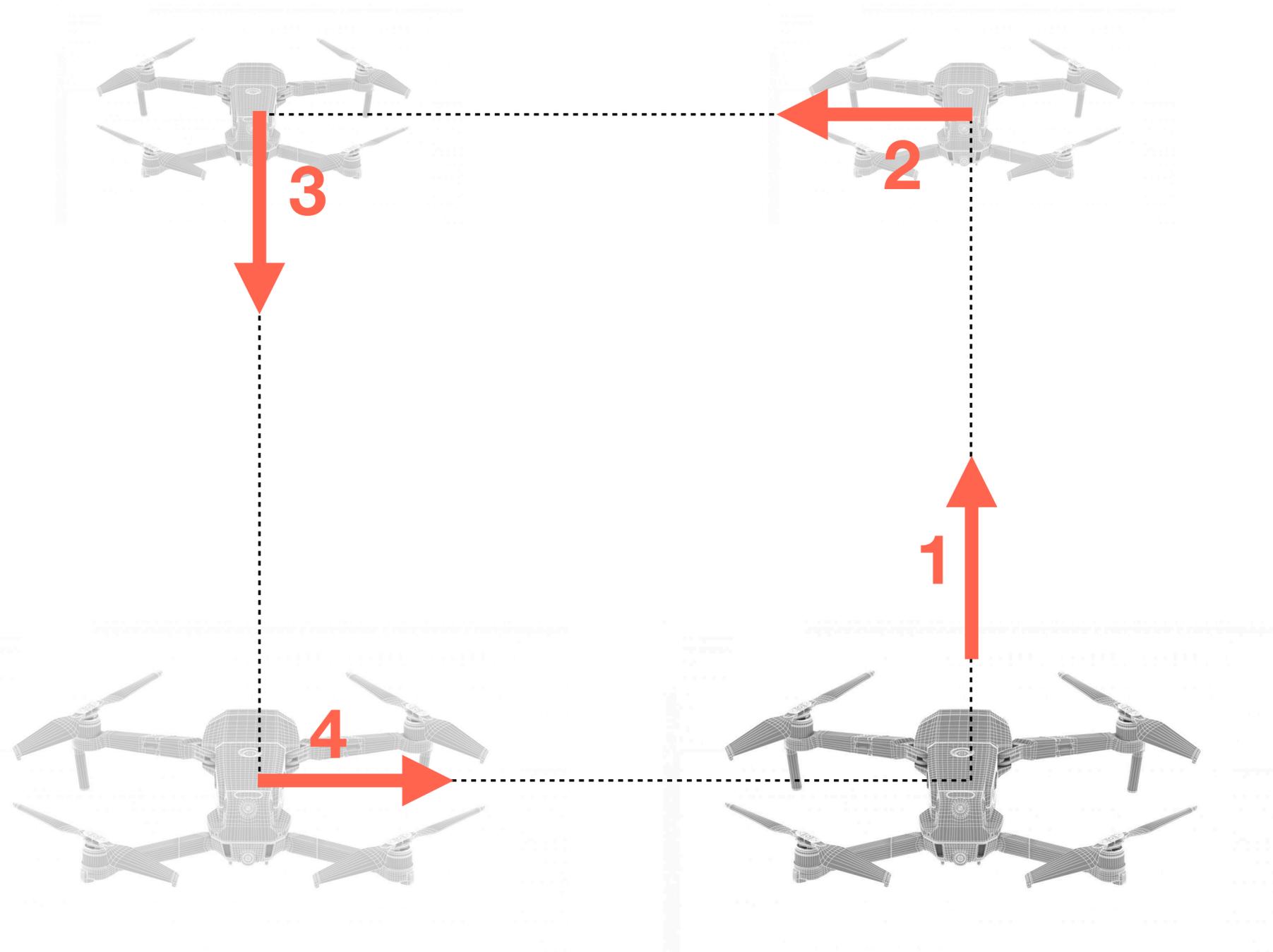


TREINO DE ATERRISAGEM

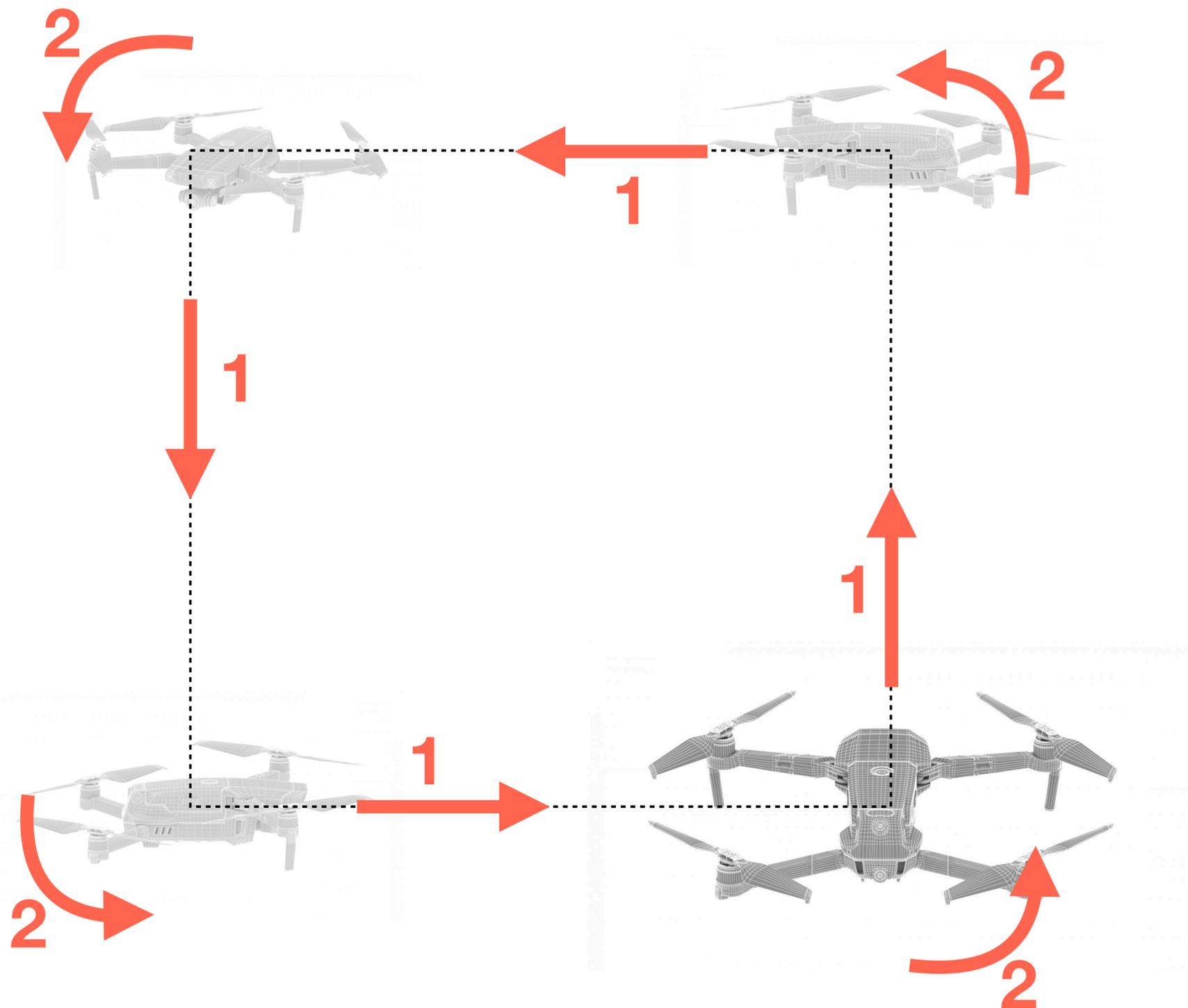
Procure sempre virar o drone de costas para a operação, isto facilitará os movimentos melhorando a segurança e a precisão.



TREINO DE MOVIMENTOS



TREINO DE MOVIMENTOS



CHECK LIST PRÉ-VOO

1. Atualizar programas, aplicativos e firmwares (Drone e RC)
2. Controle visual da integridade física do drone
3. Controle físico da fixação das hélices
4. Nível de carga das baterias (RC, Drone e do Celular ou Tablet)
5. Remoção da proteção do Gimbal/Câmera
6. Memória disponível (Micro SD, memória interna etc)
7. Ajustar ao máximo o brilho do monitor (celular ou tablet)
8. Calibração da bússola (Compass)
9. Verificação das condições atmosféricas.
10. Verificação da velocidade e direção dos ventos
11. Verificação nos níveis de interferência eletromagnéticas (Kp)

CHECK LIST DECOLAGEM

1. Acoplar e conectar o dispositivo móvel
2. Ligar transmissor (controle remoto)
3. Posicionar a aeronave com orientação segura do drone
4. Ligar o drone
5. Iniciar o aplicativo nativo (DJI GO 4, DJI Fly, Litchi etc)
6. Verificar check list interno do aplicativo
7. Verificar funcionamento do Gimbal/Câmera
8. Verificar GPS
9. Ligar os motores (CSC)
10. Executar uma varredura visual no entorno.
11. Certifique-se que a área de decolagem seja segura (RTH).
12. Decole a no máximo 2 metros, verifique os movimentos

CHECK LIST PÓS-VOO

1. Parar a gravação de vídeo.
2. Desligar o drone.
3. Desligar o controle remoto.
4. Interromper o aplicativo.
5. Deixe o RPAS esfriar antes de armazenar.





UAV Forecast



Settings

Wind

Max Wind 15 mph

Wind Altitude 33 feet

Weather

Min Wind Chill 5°C

Max Rain Prob 25%

Max Sky Cover 100%

Min Visibility 5 miles

GPS

Min GPS Sats 8

GPS Elev Mask 5'

Controls Forecast Map Settings Help

Conditions

Last update: a few seconds ago

Good To Fly

Weather	Sunrise	Sunset
	06:30	16:48
Wind	Wind Dir.	Wind Chill
4 mph	↑	19°C
Precip Prob	Cloud Cover	Visibility
0%	94%	5 miles
Visible Sats	Kp	Sats Locked
16	2	13.8

No TFRs or NFZs nearby

Controls Forecast Map Settings Help

Current Conditions as of Sunday 2017-04-02 14:07 PDT

Time	Wind	Wind Chill	Precip	Cloud Cover	Visibility	Visible Sats	Kp	Est. Sats Locked	Good To Fly?
14:07 ☀	5 mph →	54°F	0%	53%	10 miles	18	2	16.3	yes

Sunday 2017-04-02: sunrise 06:48, sunset 19:41

Time	Wind	Wind Chill	Precip	Cloud Cover	Visibility	Visible Sats	Kp	Est. Sats Locked	Good To Fly?
15:00 ☀	6 mph →	54°F	0%	77%	10 miles	20	2	17.6	yes
16:00 ☀	6 mph →	54°F	0%	77%	10 miles	19	2	17.5	yes
17:00 ☀	6 mph →	53°F	0%	78%	10 miles	19	2	17.3	yes
18:00 ☀	6 mph →	51°F	0%	75%	10 miles	17	2	15.9	yes
19:00 ☀	6 mph →	46°F	0%	69%	10 miles	18	2	16.1	yes

Monday 2017-04-03: sunrise 06:46, sunset 19:42

Time	Wind	Wind Chill	Precip	Cloud Cover	Visibility	Visible Sats	Kp	Est. Sats Locked	Good To Fly?
07:00 ☀	0 mph ←	36°F	0%	79%	7 miles	22	2	19.5	no
08:00 ☀	1 mph ←	38°F	0%	81%	8 miles	21	2	19.1	no
09:00 ☀	1 mph ←	40°F	0%	75%	8 miles	21	2	18.6	no
10:00 ☀	1 mph ✓	43°F	0%	73%	9 miles	16	2	15.3	yes
11:00 ☀	1 mph ✓	46°F	0%	69%	10 miles	16	2	14.7	yes
12:00 ☀	1 mph ✓	49°F	0%	58%	10 miles	18	2	15.9	yes
13:00 ☀	2 mph ✓	53°F	0%	41%	10 miles	17	2	15.7	yes
14:00 ☀	2 mph ✓	59°F	0%	25%	10 miles	18	3	16.2	yes

APLICATIVOS



