



UNIVERSIDADE DO ALGARVE  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



# A DRONE'S EYE VIEW

0.1 - ANAC - AUTORIDADE NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL  
CURSO DE FORMAÇÃO PARA O CERTIFICADO A1|A3 - MATERIAIS DE APOIO

SCAN ME



APONTAMENTOS  
preparados por Nuno de Santos Loureiro  
DCTMA - FCT - Universidade do Algarve  
[nloure@ualg.pt](mailto:nloure@ualg.pt)



# SUMÁRIO

Este documento reúne a totalidade dos diapositivos que a **ANAC** preparou e disponibiliza *online* para a preparação individual para o **exame** que permite a obtenção do **Certificado** de Competência do **Piloto Remoto** - Categoria **Open** - Sub Categoria **A1-A3**.





Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# Curso de formação à distância na subcategoria A1/A3

Descrição  
E-learning  
(Update 23.08.2024)



# Justificação

O Regulamento de Execução (UE) 2019/947 da Comissão de 24 de maio de 2019, entretanto alterado pelo Regulamento de Execução (EU) 2020/639 da Comissão de 12 de maio de 2020 e Regulamento de Execução (UE) 2020/746 da Comissão de 4 de junho, exige na alínea c) do artigo 18º que a ANAC emita uma prova de conclusão da formação à distância na subcategoria A1-A3 da categoria de operações aberta.

Para tal ser possível é necessário que esta Autoridade ministre a formação e execute os exames à distância aos pilotos remotos dessas subcategorias em conformidade com a norma UAS.OPEN.020 e UAS.OPEN.040 da parte A do regulamento.

O curso e o respetivo exame à distância são disponibilizados de forma a executar especificamente esta parte do regulamento, garantindo assim que os pilotos remotos são competentes e possuem um título válido que ateste a sua competência. A prova de conclusão emitida é mutuamente reconhecida entre os Estados Membros da União Europeia.

## Objetivos

Os objetivos da formação e dos exames são:

- Garantir que os pilotos remotos, nomeadamente aqueles que operam por lazer, adquirem a competência teórica necessária para operar na subcategoria A1 ou A3 da categoria de operações aberta;
- Garantir que os pilotos remotos adquirem a prova de conclusão da formação à distância para operarem na categoria aberta, na subcategoria A1 com um UAS com marcação de classe C1 ou de construção caseira até 250g, ou na A3 com um UAS com qualquer marcação de classe (C0 até C4) ou de construção caseira até 25Kg, válida por 5 anos.

## Objetivos

No final da formação e em caso de aproveitamento no exame, os pilotos remotos estarão preparados para iniciar a operação e serão capazes:

- De identificar qual a regulamentação aplicável;
- Quais são as regras gerais de operação na categoria aberta e nas subcategorias A1 e A3;
- Quais os UAS (aeronaves não tripuladas) e as respetivas marcas de conformidade de classe que podem ser operadas nas subcategorias A1 e A3;
- Como identificar os locais apropriados para operar;
- Como reagir no caso de ocorrerem mudanças nas condições iniciais de operação;
- Como reagir na eventualidade de situações anómalas e de emergência em todas as fases do voo.



## Candidatos

- Qualquer piloto remoto que pretenda operar na subcategoria A1 e A3 da categoria aberta, por exemplo, para efeitos de operações de lazer ou de menor risco, que não possua uma prova de conclusão de Formação à distância válida;
- O curso pode ser frequentado por pilotos remotos de um estado membro da União Europeia;
- O curso pode ser frequentado por um piloto remoto de um País terceiro, aplicando-se a este as mesmas regras que a um cidadão europeu, desde que comprove que tem uma morada num Estado Membro ou um passaporte com visto de entrada no espaço Schengen.





## Informações

- Curso é individual e é ministrado em *e-Learning* sendo o candidato responsável pela gestão da sua Formação;
- O curso tem uma duração aproximada de 2-3h;
- O candidato apenas pode efetuar o exame à distância após completar 100% do curso;
- O exame tem uma duração de 40 minutos e é efetuado imediatamente após completar o curso;
- O exame é constituído por 40 perguntas abrangendo os diferentes domínios do sílabos;
- O candidato tem uma tentativa para obter o aproveitamento mínimo igual ou superior a 75%;
- O candidato recebe automaticamente a sua prova de conclusão da formação à distância caso obtenha o aproveitamento mínimo, ficando esta disponível na sua área de trabalho e no seu email;
- O certificado é reconhecido em toda a União Europeia e válido por 5 anos;
- O candidato, caso não consiga obter aproveitamento, deve proceder de acordo com as instruções na plataforma de formação e exames;
- Em caso de aprovação, o candidato fica impedido de frequentar o curso por um período de 4 anos e 6 meses, devendo após esta data, inscrever-se, frequentar novamente o curso e efetuar o exame para obter uma nova prova de conclusão.



# Programa de formação

## Parte 1 - Regulamentação

### I. Regulamentação da aviação Sistema da aviação civil

- Regras da categoria aberta
- Aeronaves não tripuladas (UAS) com marcação de conformidade de classe, legados e de construção caseira (amadora)
- Período de transição da categoria aberta (categoria aberta limitada)
- Responsabilidade do operador de UAS e do piloto remoto
- Comunicação de incidentes e acidentes que constituem ocorrências
- Reconhecimento mútuo
- Não cumprimento das regras da categoria aberta

### II. Restrições de espaço aéreo e áreas geográficas

- Onde encontrar e o que fazer
- O que é esperado no caso da operação em outro estado membro da União Europeia





# Programa de formação

## Parte 1 - Regulamentação

### III. Privacidade e proteção de dados

- Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR)
- Linhas de orientação
- O que é esperado no caso da operação em outro Estado Membro da União?

### IV. Seguro

- Responsabilidade
- Quais são os regulamentos
- Diferenças entre os Estados Membros – O que é importante no caso da operação em outro Estado Membro.

### V. Segurança contra atos ilícitos (*security*)

- Compreender a segurança contra atos ilícitos
- Impactos
- Como mitigar riscos de “*security*”
- O que fazer





# Programa de formação

## Parte 2 - Segurança

### VI. Segurança aérea

- Precauções de segurança
- Fatores ambientais e limitações
- Operações VLOS
- Familiarização com o ambiente Operacional
- Limitações da performance Humana
  - *O que é*
  - *O que pode afetar*
  - *Nível mínimo para realizar as tarefas operacionais*
- Conhecimento geral de UAS
  - Princípios de voo
  - Condições adversas e performance dos UAS
  - Informações do manual de Instruções do fabricante (manual de utilizador)





# Programa de formação

## Parte - 2 Segurança

### VII. Procedimentos operacionais

- Antes do voo (Pre-Flight)
- Durante o voo (In-flight)
- Após o voo (Post-flight)

## Part 3 - Verificação de competência (Exame)





## Notas

- O curso de Formação à distância na subcategoria A1 e A3, bem como, os seus conteúdos, foram desenvolvidos pelo Departamento de Aeronaves Não Tripuladas da ANAC e têm em consideração a necessidade de harmonização no seio da União Europeia.
- Os exames à distância e presenciais, as provas de conclusão e os certificados, são emitidos e geridos pela Direção de Licenciamento e Examinação da ANAC, cabendo também a esta todo o processo administrativo associado.
- A ANAC disponibiliza Informação sobre as zonas geográficas, o registo de operadores de UAS e sobre as operações, nomeadamente as relativas à subcategoria A1 e A3 da categoria aberta, nas subpáginas da sua página eletrónica [www.anac.pt](http://www.anac.pt).
- A Agência da União Europeia para a Segurança da Aviação (EASA), disponibiliza Informações no âmbito das aeronaves na sua página eletrónica <https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones-rpas>.
- Agradece-se à APDRONE - Associação de Pilotos e Operadores de Veículos Não Tripulados, à APANT – Associação Portuguesa de Aeronaves Não Tripuladas e à FPAM – Federação Portuguesa de Aeromodelismo, pela disponibilização de conteúdos, em particular, os vídeos que exemplificam a operacionalização das regras e procedimentos que serão integrados durante o processo de atualização da formação.



# Curso de formação à distância na subcategoria A1/A3

Módulo I  
Regulamentação da aviação

(Update 31.01.2022)



## Conteúdos

- Neste módulo iremos, de forma simplificada, explicar a razão da necessidade de harmonizar as regras na Europa; como as regras são feitas na Europa; quem são os intervenientes e quais as suas responsabilidades.
- Será também explicado quais são as vantagens da harmonização; quais os regulamentos aplicáveis; as categorias; as subcategorias da categoria aberta e os sistemas de aeronave não tripuladas (UAS) a usar.
- Por fim, será abordado as responsabilidades do operador do UAS e do piloto remoto que o irá operar.





## Introdução à EASA e ao sistema de aviação

### *Introduction to EASA and Aviation system*

O aumento considerável do número de pessoas a utilizar drones em Operações civis, levou a que, por questões de Segurança Operacional, riscos associados à interferência ilícita, à privacidade e ao ambiente, os Países sentissem a necessidade de regular o setor, estabelecendo regras e procedimentos que têm de ser respeitados por quem pretenda operar um drone.

A operação de um drone poderá ter consequências imprevistas sobre terceiros, por exemplo:

- Quanto à **Segurança Operacional**, embater ou cair sobre uma pessoa, ou causar um incidente com uma aeronave tripulada



<https://assets.bwbx.io/images/users/iqjWHBFdfxIU/iNURMYw9dC60/v0/-999x-999.gif>

## Introdução à EASA e ao sistema de aviação *Introduction to EASA and Aviation system*

- Captura de **dados pessoais** de uma Pessoa sem o seu consentimento é **invasão da privacidade**



- **Interferência ilícita**, por exemplo, nos aeroportos internacionais



- **Ambiente**



## Introdução à EASA e ao sistema de aviação

### *Introduction to EASA and Aviation system*

- Devido a estes riscos e por não existirem regras, os estados membros da união europeia, no qual se inclui Portugal, começaram a criar leis apenas aplicáveis no próprio País.
- No entanto, no domínio da aviação, na Europa existem regras comuns que garantem a segurança das operações da mesma forma, facilitando também o movimento entre os países.
- As regras comuns no domínio da Segurança facilitam o movimento livre dos operadores entre os vários Estados, pois sendo as regras iguais, um operador que as cumpre em Portugal, se pretender operar em qualquer outro estado membro, pode fazê-lo, desde que respeite as mesmas regras.





## Introdução à EASA e ao sistema de aviação *Introduction to EASA and Aviation system*

- A Comissão Europeia, por ser responsável pela elaboração de propostas de novos atos legislativos europeus e pela execução das decisões do Parlamento Europeu e do Conselho da UE, decidiu regular as Operações de UAS na Europa a fim de garantir que as regras são as mesmas.
- Caso pretendas obter mais Informação sobre a Comissão Europeia, consulta aqui: [https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-commission\\_pt](https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-commission_pt)
- A Comissão Europeia é assistida pela Agência da União Europeia para a Segurança da Aviação Civil (EASA). A EASA elabora o esboço das regras de Segurança comuns e submete-o à Comissão Europeia, a fim de esta adotar o mesmo sob a forma de um regulamento europeu de execução ou delegado.

## Introdução à EASA e ao sistema de aviação

A EASA é responsável por várias tarefas, no entanto, as mais importantes no âmbito da operação de aeronaves não tripuladas para efeitos da Formação, são:

- **Assistir a Comissão Europeia na preparação das regras comuns de segurança, contribuindo assim para a elaboração da regulamentação europeia e sua alteração, no domínio dos UAS que se encontra atualmente publicada. Os Regulamentos são:**
- O Regulamento de Execução (UE) 2019/947, na sua versão atual e que é aplicável neste momento. Na categoria aberta, o mais importante é o registo, as zonas geográficas e a PARTE A que contém as regras e os procedimentos a aplicar;
- O Regulamento Delegado (UE) 2019/945, na sua versão atual e que é aplicável neste momento. Este regulamento estabelece quais os UAS colocados e disponibilizados no mercado a utilizar na categoria aberta, nomeadamente os drones;
- O Regulamento de Execução (EU) 2021/664, que será apenas aplicável a partir de 26 de janeiro de 2026. Não é preciso conhecer este regulamento nesta fase. O mesmo aborda o espaço aéreo U que terá um serviço associado para auxiliar a operação.
- **Emitir especificações de certificação, meios aceitáveis de conformidade e material de orientação:**
- A EASA publicou um documento que contém os meios de conformidade e o material de orientação (AMC/GM). Este documento tem informações úteis para os operadores da categoria aberta e ajudam a cumprir com o regulamento.



## Introdução à EASA e ao sistema de aviação

(Continuação)

A EASA é responsável por várias tarefas, no entanto, as mais importantes no âmbito da operação de aeronaves não tripuladas para efeitos da Formação, são:

- Os drones que são utilizados na categoria aberta não são certificados. Apenas a EASA pode certificar drones. Esta informação é importante, caso pretenda ser no futuro um operador da categoria específica ou certificada, mas não será abordada na presente Formação.
- **Auxiliar a Comissão Europeia na monitorização da aplicação correta dos requisitos comuns de segurança da aviação pelos Estados Membros da EU:**
- A EASA vem a Portugal verificar se estão a ser cumpridos os regulamentos. Por essa razão a ANAC disponibiliza esta formação e verifica se os pilotos e os operadores de UAS estão a cumprir com o regulamento.
- **Cooperar com autoridades estrangeiras de aviação civil e organizações regionais e internacionais para aumentar a segurança da aviação na Europa e no mundo:**
- A EASA e a ANAC, bem como as autoridades de outros Países, cooperam a fim de assegurar a segurança das operações na Europa.



# Introdução à EASA e ao sistema de aviação

## *Introduction to EASA and Aviation system*

- Para saber mais sobre a EASA e sobre a informação disponibilizada pela mesma, basta aceder à página oficial:

<https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones-rpas>

- Pode encontrar diversas informações e respostas a questões relativas à categoria aberta em:

<https://www.easa.europa.eu/the-agency/faqs/drones-uas>

- Os meios de conformidade e linhas de orientação (AMC/GM) publicados pela EASA são úteis de forma a saber como é que um determinado requisito (entenda-se um artigo dos regulamentos) pode ser cumprido. Estes AMC/GM são também importantes para garantir que os operadores cumprem as mesmas regras, de igual modo, independentemente do País.

[https://www.easa.europa.eu/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-unmanned-aircraft-systems?  
\\_page=0#\\_DxCrossRefBm9000001](https://www.easa.europa.eu/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-unmanned-aircraft-systems?_page=0#_DxCrossRefBm9000001)

- Provisions applicable to both 'open' and 'specific' category
  - Regulations on UAS (drone) explained
  - Registration requirements
  - I fly model aircraft
  - Once in the air
  - Other requirements
- Open category
  - Understanding the 'open' category
  - Requirements under the 'open' category
  - Training requirements in the 'open' category
  - Operational authorisation requirements 'open' category
  - Responsibilities for drone operators and remote pilots in the 'open' category
  - Drones without class identification label 'open' category
  - I am into drone racing and/or flying drones with goggles (FPV) 'open' category
  - I build my own drones (privately built) 'open' category
  - I plan to provide services (commercial and other) with drones 'open' category
  - I am a non-EU visitor / drone operator 'open' category

The screenshot shows the EASA website for the Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems. The top navigation bar includes links for 'Type of license', 'Registration history', 'Registration source', 'Search', 'Registration number', 'Apply', and 'Logout'. The main content area has two tabs: 'Table of contents' and 'Publication content'. The 'Table of contents' tab is active, displaying a hierarchical menu of regulations and guidelines. The 'Publication content' tab shows a detailed disclaimer. The disclaimer states that the document is issued by the European Union Aviation Safety Agency (EASA) and the Agency's Office to provide stakeholders with an updated, consolidated, and easy-to-read publication. It notes that the document is prepared by putting together officially published regulations with related acceptable means of compliance and guidance material (including the annexes adopted so far). However, this is not an official publication and EASA accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the use of this document.

# Introdução à EASA e ao sistema de aviação

## *Introduction to EASA and Aviation system*

A Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC) é a autoridade nacional em matéria de aviação civil e exerce funções de regulação, fiscalização e supervisão do setor da aviação civil, e rege-se de acordo com o disposto no direito internacional e europeu, na lei-quadro das entidades reguladoras, nos seus estatutos e na demais legislação setorial aplicável. A ANAC foi designada pelo Estado Português para exercer essas tarefas.

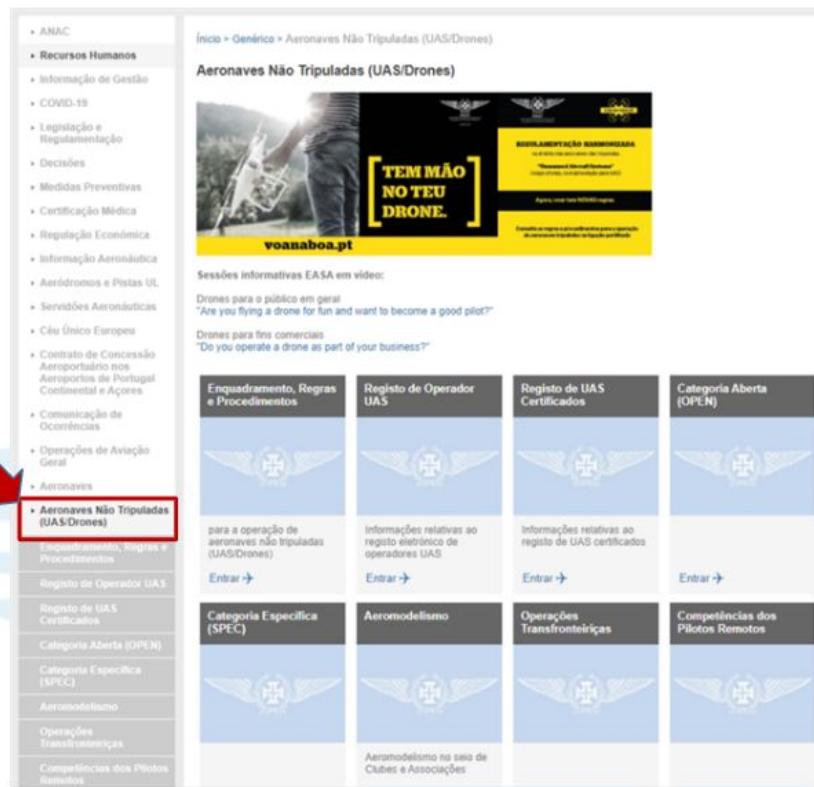
É da responsabilidade da ANAC assegurar em Portugal a implementação e execução dos regulamentos europeus dos drones:

- O registo dos operadores de UAS e dos UAS que carecem de registo individual em Portugal por serem certificados (pela EASA);
- Pela Formação e exames aos pilotos remotos da categoria aberta e específica declarativa;
- Pela supervisão das operações a fim de verificar se as regras são cumpridas.

É importante estar atento às Informações relativas aos drones que são publicadas pela ANAC.

Para saber mais basta aceder a [www.anac.pt](http://www.anac.pt) e consultar a secção relativa aos sistemas de aeronaves não tripuladas (UAS), e em especial:

- A subpágina relativa ao registo do operador de UAS
- A subpágina relativa à categoria aberta (regras e procedimentos)
- A subpágina relativa à competência do piloto remoto nas subcategorias da categoria aberta
- As zonas geográficas (<https://uas.anac.pt/explore>)



The screenshot shows the ANAC website's navigation menu on the left and various sections on the right. A red arrow points to the 'Aeronaves Não Tripuladas (UAS/Drones)' link in the menu.

- ANAC
- Recursos Humanos
- Informação de Gestão
- COVID-19
- Legislação e Regulamentação
- Decisões
- Medidas Preventivas
- Certificação Médica
- Regulação Económica
- Informação Aeronáutica
- Aeródromos e Pistas UL
- Serviços Aeronáuticos
- Céu Único Europeu
- Contrato de Concessão Aeroportuária nos Aeropostos de Portugal Continental e Açores
- Comunicação de Ocorrências
- Operações de Aviação Geral
- Aeronaves
- Aeronaves Não Tripuladas (UAS/Drones)** (highlighted with a red box and arrow)
- Enquadramento, Regras e Procedimentos
- Registo de Operador UAS
- Registo de UAS Certificados
- Categoria Aberta (OPEN)
- Categoria Específica (SPEC)
- Aeromodelismo
- Operações Transfronteiriças
- Competências dos Pilotos Remotos

**Aeronaves Não Tripuladas (UAS/Drones)**

Início > Générico > Aeronaves Não Tripuladas (UAS/Drones)

**Aeronaves Não Tripuladas (UAS/Drones)**

voanaboa.pt

Sessões informativas EASA em vídeo:

Drones para o público em geral  
"Are you flying a drone for fun and want to become a good pilot?"

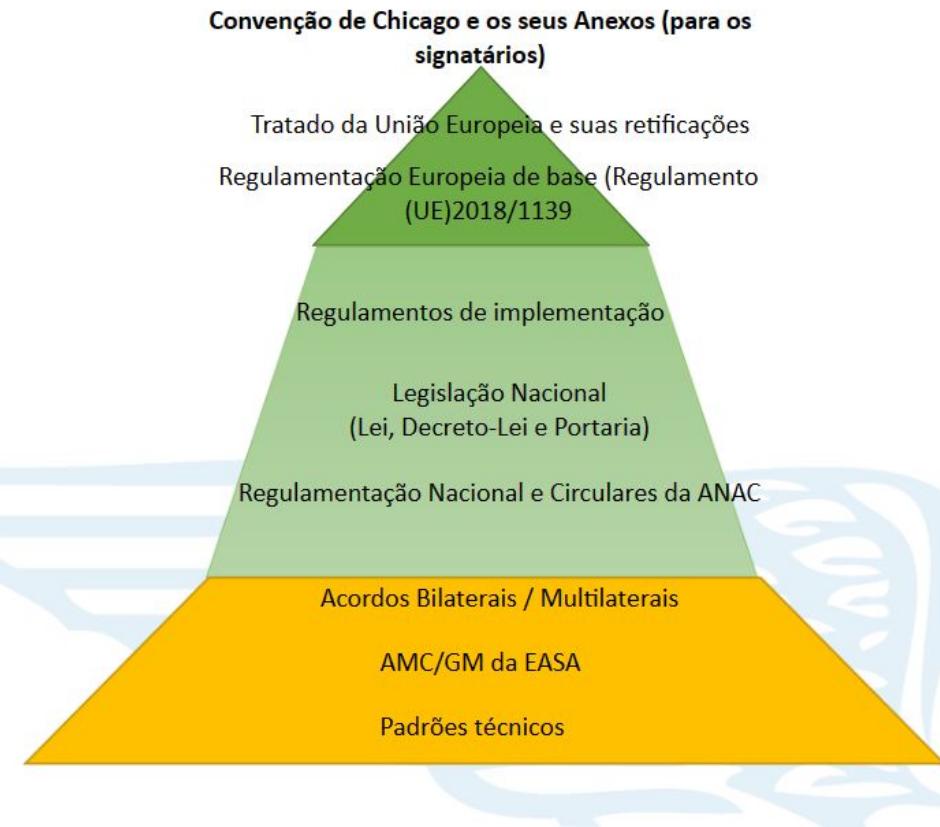
Drones para fins comerciais  
"Do you operate a drone as part of your business?"

Entrar →

# Introdução à EASA e ao sistema de aviação

## *Introduction to EASA and Aviation system*

- As regras, no sistema de aviação, provêm da pirâmide regulatória que está organizada, do topo para a sua base, de acordo com a importância da regulamentação.
- Na categoria de operações aberta as regras provêm do Regulamento Europeu (UE) 2018/1139 que cria a EASA e estabelece a necessidade de harmonizar as regras na Europa em todos os domínios da aviação, incluindo nos assuntos relativos aos drones.
- Este Regulamento cria a EASA, estabelece regras gerais que permitem a publicação de regulamentos de execução e delegados, e estabelece regras essenciais a serem cumpridas.
- É do Regulamento (UE) 2018/1139 que surge o Regulamento de Execução (UE) 2019/947 (regras e procedimentos para operar na categoria aberta) e o Regulamento Delegado (UE) 2019/945 (drones a utilizar na categoria aberta).
- É também nesse regulamento que são atribuídas as responsabilidades da EASA e dos Estados Membros na elaboração dos meios de conformidade e linhas de orientação AMC/GM.





## Regulamentação aplicável



- Para operar na categoria aberta aplicam-se os seguintes regulamentos que estão disponíveis na página da ANAC:
  - **Regulamento 2018/1139** - Este é o regulamento base. O mesmo contém requisitos essenciais e é dele que surgem os regulamentos de execução e delegados. Importa referir que este regulamento é a base da regulamentação europeia no âmbito das aeronaves não tripuladas;
  - **Regulamento de Execução (UE) 2019/947** - Este é o regulamento relativo às regras e procedimentos de operação. O mesmo, explica os requisitos a cumprir para operar nas diferentes categorias de operação, incluindo na categoria aberta e nas suas subcategorias (A1, A2 e A3). Essas regras incluem a necessidade de registo do operador de UAS, a formação necessária a ser ministrada pela ANAC aos pilotos remotos na subcategoria A1 e A3, bem como, na A2 e nos cenários de operação declarativos (STS), a fim de serem emitidos os certificados e provas de conclusão aos pilotos remotos. É fundamental que os operadores de UAS e pilotos remotos que operam na categoria aberta conheçam a **Parte A** deste regulamento.
- A EASA publicou meios de conformidade e linhas de orientação (**AMC/GM**). Estes AM/GM são muitas vezes publicados associados aos artigos, resultando num documento único auxiliar, denominado por "Easy Access Rules" (EAR).





## Regulamentação aplicável



(Continuação)

- Para operar na categoria aberta aplicam-se os seguintes regulamentos que estão disponíveis na página da ANAC:
  - **Regulamento Delegado (UE) 2019/945** - Este regulamento é relativo às aeronaves não tripuladas que são utilizadas nas operações pelos pilotos remotos, nomeadamente aquelas que têm de ser utilizadas pelos operadores que pretendam operar nas subcategorias A1, A2 e A3 da categoria aberta. Adicionalmente, este regulamento estipula as regras aplicáveis a operadores de países terceiros, por exemplo, alguém que não seja europeu, entre num País da União Europeia e pretenda pilotar um drone.
  - **Regulamento de Execução (UE) 2021/664** – Este regulamento é relativo ao espaço aéreo U, que apenas será aplicável a partir de dia 26 de janeiro de 2023. O mesmo será aplicável aos operadores da subcategoria A1, A2 e A3. No entanto, não se aplica às Operações de Aeromodelismo que sejam efetuadas no seio de Clubes e Associações de Aeromodelismo e na subcategoria A1 (abordada neste curso), apenas se for utilizado uma aeronave não tripulada com massa máxima à descolagem (MTOM) inferior a 250 gramas ou com uma marcação de conformidade de classe C0.



# Regulamentação aplicável

## *Applicable regulation*

Mútuo reconhecimento

- **Aplicabilidade**

- Os regulamentos são diretamente aplicáveis a todos os operadores de aeronaves não tripuladas e em todos os Países da União Europeia;
- As regras de operação são iguais entre os Estados Membros, possibilitando assim o mútuo reconhecimento do número de registo do operador de UAS, das provas de conclusão da Formação à distância na subcategoria A1-A3 da categoria aberta (este curso), do certificado de competência do piloto remoto na subcategoria A2 e nos cenários de operação declarativos da categoria específica;
- **Operação em outro estado membro da União Europeia, Exemplos:**
  - O piloto remoto opere para um operador de UAS registrado, ou caso ele seja o próprio operador, que este esteja registrado como operador de UAS operando o seu drone com o número de registo do operador de UAS apenso ao drone;
  - Utilize um drone com menos de 250g ou com marcação de conformidade de classe C0 ou C1;
  - Caso o drone possua uma marcação de conformidade de classe C1, o piloto remoto deve ser titular da prova de conclusão de formação à distância A1-A3;
  - Cumprir com as regras e procedimentos da categoria aberta e da subcategoria A1 ou A3, tal como exposto na Parte A do regulamento de execução (UE) 2019/947;
  - Além de cumprir com as regras e os procedimentos, o piloto remoto deve, antes de operar, consultar as zonas geográficas publicadas pelo estado membro em questão. Essas áreas podem ser proibidas ou o acesso pode estar sujeito a determinadas condições, pelo que, o operador deverá garantir que as operações na categoria aberta são realizadas cumprindo com o que está imposto nessas áreas. Caso esteja proibida a operação em uma determinada subcategoria da categoria aberta ou a utilização de um determinado tipo de marcação de classe / ou drone, o operador não poderá operar nessa subcategoria ou utilizar na operação um drone com essa marcação.
- Antes de iniciar uma operação transfronteiriça, o operador deve consultar as informações disponíveis nas páginas eletrónicas das autoridades competentes em cada um dos Estados Membros e, no caso de ser necessário, perguntar a essas autoridades quais são as **condições ou regras locais** (por exemplo quanto ao seguro, pois podem existir diferenças entre os Estados). A EASA mantém uma lista atualizada das autoridades de aviação competentes em cada um dos Estados Membros da União Europeia <https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa>.

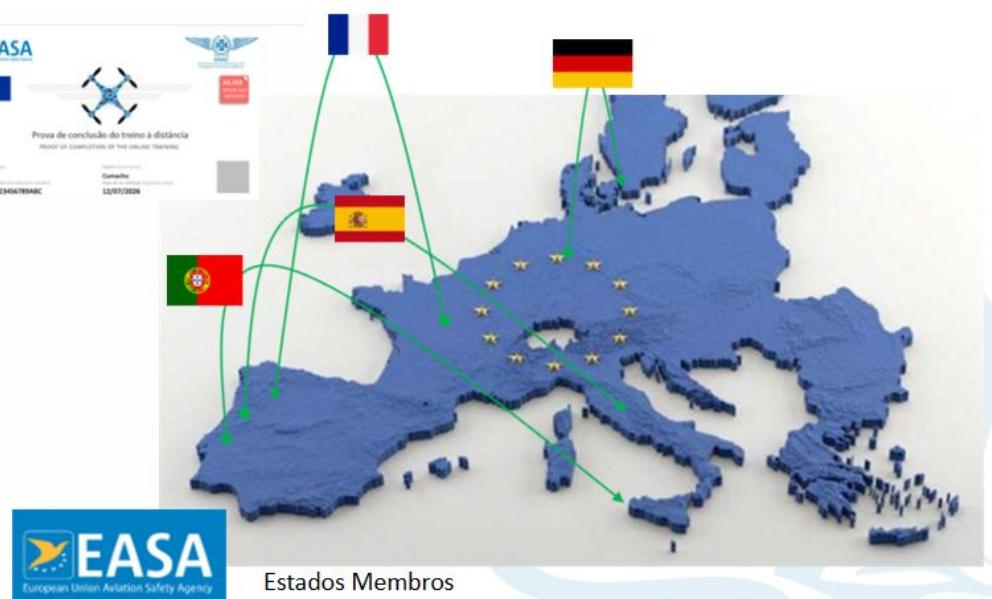




## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

Os Estados Membros da União Europeia onde se aplica a regulamentação europeia, portanto onde existe reconhecimento mútuo, são todos aqueles que são Estados Membros da EASA (EASA member States) <https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa> :

Country	NAA's drone website reference
Austria	<a href="http://www.dronespazio.at">www.dronespazio.at</a>
Belgium	<a href="https://mobilit.belgium.be/fr/transport_aerien/drones">https://mobilit.belgium.be/fr/transport_aerien/drones</a>
Bulgaria	<a href="https://www.caa.bg/en/category/641/drones">https://www.caa.bg/en/category/641/drones</a>
Croatia	<a href="http://www.cza.hr/letacke_operacije_sustavima_bespilotnih_zrakoplova_1...">http://www.cza.hr/letacke_operacije_sustavima_bespilotnih_zrakoplova_1...</a>
Cyprus	<a href="https://www.drones.gov.cy/">https://www.drones.gov.cy/</a>
Czechia	<a href="https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni_letadla/">https://www.caa.cz/provoz/bezpilotni_letadla/</a>
Denmark	<a href="https://droneregler.dk/">https://droneregler.dk/</a>
Estonia	<a href="https://transportdiamet.ee/droonid">https://transportdiamet.ee/droonid</a>
Finland	<a href="https://www.droneinfo.fi">https://www.droneinfo.fi</a>
France	<a href="https://www.ecologie.gouv.fr/exploration_drones_en_categorie_ouverte">https://www.ecologie.gouv.fr/exploration_drones_en_categorie_ouverte</a>
Germany	<a href="https://www.dts.ds/dfs_homepage/en/Drone%20flight/start/">https://www.dts.ds/dfs_homepage/en/Drone%20flight/start/</a>
Greece	<a href="https://us.hcaa.gr/Account/Login?ReturnUrl=%2F">https://us.hcaa.gr/Account/Login?ReturnUrl=%2F</a>
Hungary	<a href="https://www.kozirekedelmihatosag.kormany.hu/hu/web/legugyi_felugyeleti_ha...">https://www.kozirekedelmihatosag.kormany.hu/hu/web/legugyi_felugyeleti_ha...</a>
Iceland	<a href="https://www.icctrta.is/aviation/drones/">https://www.icctrta.is/aviation/drones/</a>
Ireland	<a href="https://www.issa.ie/general_aviation/drones">https://www.issa.ie/general_aviation/drones</a>
Italy	Site to register drones in Italy <a href="https://www.d-flight.it/portal/">https://www.d-flight.it/portal/</a> ENAC website for drones <a href="https://www.enac.gov.it/sicurezza_aerea/drone">https://www.enac.gov.it/sicurezza_aerea/drone</a>
Latvia	<a href="https://us.caa.lv/">https://us.caa.lv/</a>
Liechtenstein	<a href="https://www.li.vw.li/ihh/110870/amtstellen/drohnen_und_flugmodelle">https://www.li.vw.li/ihh/110870/amtstellen/drohnen_und_flugmodelle</a>
Lithuania	EU 2019/947 <a href="https://kaa.lt/ojo_transportas/kategorija/bezpilociu_orlais/">https://kaa.lt/ojo_transportas/kategorija/bezpilociu_orlais/</a> EU 2019/945 <a href="https://esa.liu.lt/tv/vehicles_safety/civiline_aviacija/bezpilociu-orla...">https://esa.liu.lt/tv/vehicles_safety/civiline_aviacija/bezpilociu-orla...</a>
Luxembourg	<a href="https://dsr.gouvernement.lu/en.html">https://dsr.gouvernement.lu/en.html</a>
Netherlands	<a href="https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/drone">https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/drone</a>
Malta	<a href="https://www.transport.gov.mt/aviation/drones/4444">https://www.transport.gov.mt/aviation/drones/4444</a>
Norway	<a href="https://luftfartstilsynet.no/en/drones/">https://luftfartstilsynet.no/en/drones/</a>
Poland	<a href="https://drone.ppt.gov.pl/">(Registration system)</a> <a href="https://drone.ppt.gov.pl/">https://drone.ppt.gov.pl/</a> (Instructions, rules for performing UAS operations, contact)
Portugal	<a href="https://www.anac.pt/PT/Generico/drones/Paginas/AeronavesCivilPilotadas...">https://www.anac.pt/PT/Generico/drones/Paginas/AeronavesCivilPilotadas...</a>
Romania	<a href="https://www.caa.ro/no/page/drone">https://www.caa.ro/no/page/drone</a>
Slovakia	<a href="http://letecko.mst.sk/letevo_povazska/letadla_sposobne_letat_bez ...">http://letecko.mst.sk/letevo_povazska/letadla_sposobne_letat_bez ...</a>
Slovenia	<a href="https://www.caia.si/en/unmanned_aerial_vehicles.html">https://www.caia.si/en/unmanned_aerial_vehicles.html</a>
Spain	<a href="https://www.seguridadaerea.gob.es/en/ambitos/drones">https://www.seguridadaerea.gob.es/en/ambitos/drones</a>
Sweden	<a href="https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/luftfartyg_och_luftvardig...">https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/luftfartyg_och_luftvardig...</a>
Switzerland	<a href="https://www.bazl.admin.ch/drone">https://www.bazl.admin.ch/drone</a>



# Regulamentação aplicável

## • Operadores de Países terceiros

Os operadores de países terceiros, são todos aqueles cujo o país não é um Estado Membro da União Europeia, logo não são de um Estado Membro EASA.

Pelo artigo 41º do Regulamento Delegado (UE) 2019/945, estes operadores que não sejam Europeus, caso entrem na Europa e pretendam operar aeronaves não tripuladas, devem cumprir com as mesmas regras que são aplicáveis aos cidadãos europeus. A Comissão Europeia, após consultar a EASA, pode reconhecer os certificados de Países fora da União Europeia, desde que tal seja solicitado por esse Estado. A ANAC, não pode reconhecer esses certificados que não sejam de um País da União Europeia, nem o operador desse país terceiro (TCO, *third country operator*) pode pedir à ANAC, à Comissão ou à EASA esse reconhecimento.

**Exemplo:** Um cidadão do Reino Unido que venha de férias a um País da União Europeia, por exemplo: Portugal (não seja residente), para operar na subcategoria A1-A3 da categoria aberta, caso ainda não esteja registado como operador de UAS em outro País da União Europeia (nunca registou-se ou não tem registo válido), deve registar-se como operador de UAS, apesar o número de registo no seu UAS, com MTOM inferior 250g ou ter uma marcação de classe C0 ou C1, e obter a prova de conclusão, no caso de operar um UAS C1. Adicionalmente, terá de cumprir com as condições locais, incluindo as restrições ou condições das zonas geográficas.



**Exemplo:** Primeiro Porto de entrada: Lisboa - Portugal

- ✓ Registo operador UAS (i.e. PRT12hdfbef36f5) no primeiro país de entrada (ANAC)
- ✓ Drone ≤ 250g, C0 ou C1
- ✓ Prova de conclusão da Formação à distância A1-A3
- ✓ Condições locais (incluindo zonas geográficas)

## Regulamentação aplicável

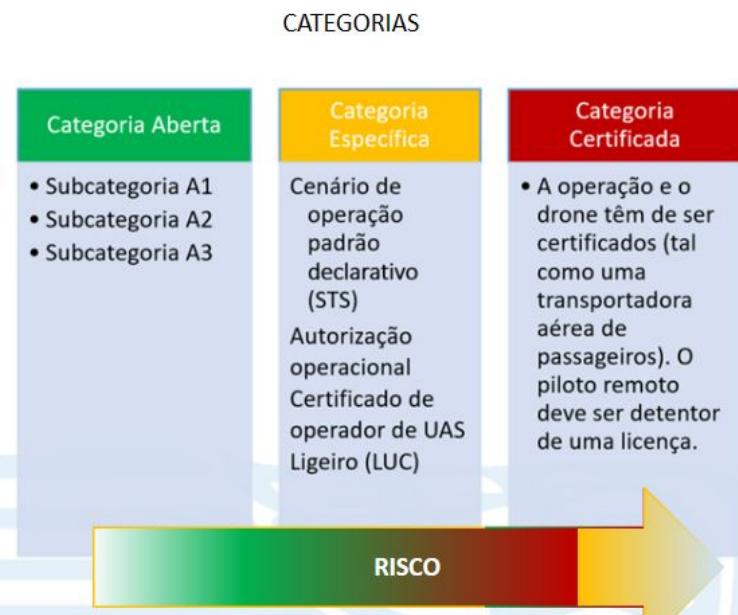
### *Applicable regulation*

- Categorias de operação

A Regulamentação Europeia estabeleceu 3 categorias de operação de acordo com:

- o risco que estas representam para a Segurança Operacional (aeronaves com passageiros e pessoas não envolvidas);
- interferência contra atos ilícitos (alguém que opere com fins ilícitos),
- privacidade e dados Pessoais (obter dados de pessoas inadvertidamente sem o seu conhecimento);
- ambiente (a poluição Sonora ou os efeitos sobre a fauna).

➤ Poderá dizer-se que a exigência (“requisitos a cumprir”) é tanto maior quanto maior for o risco.



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*



**Categoria Aberta:**  
**Baixo risco**

**Não é necessário  
pedir autorização  
à ANAC**

**Categoria Específica**  
**Risco aumentado**

É necessária uma  
análise de risco  
operacional  
O operador carece de uma  
Autorização da ANAC,  
declaração do operador e  
confirmação da ANAC ou  
LUC com privilégios

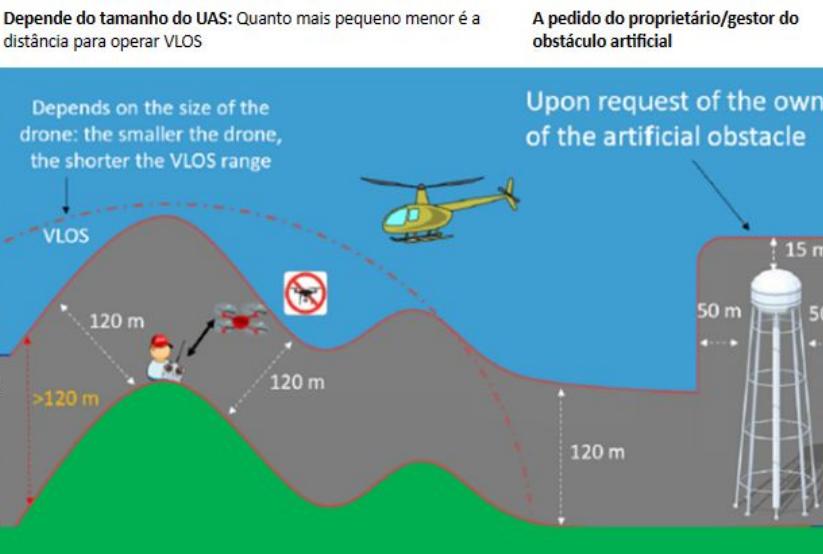
**Categoria Certificada**  
**Risco Elevado**

**Operador de UAS  
certificado**  
**UAS Certificado**  
**Piloto remoto titular de  
uma licença  
aeronáutica  
(certificado)**

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Regras gerais da categoria aberta**

- A categoria aberta está subdividida em três subcategorias, **A1, A2 e A3**.
- **Cada subcategoria tem limitações operacionais estabelecidas, requisitos de competência para os pilotos remotos (este curso e o exame final), e requisitos técnicos para os UAS (o tipo de drones a utilizar e as respectivas marcações de classe).**
- A altura máxima de voo permitida acima do terreno é **120m**, de acordo com as características do mesmo (planícies, colinas ou montanhas).
- Com a **anuência do gestor do obstáculo artificial** (edifício, antena), o piloto remoto pode operar a aeronave não tripulada 15m acima da infraestrutura, desde que a mesma tenha mais de 105 metros de altura.
- A operação é efetuada em **VLOS** (na linha de vista, ou seja a posição do drone está sempre a ser monitorizada e é mantido o contato visual direto em todas as fases do voo).
- Só operam UAS até ao máximo de **25Kg**.
- **Planadores** não tripulados com uma MTOM, incluindo a carga útil, inferior a 10 kg, podem ser voados a uma distância superior a 120 metros do ponto mais próximo da superfície da terra, desde que o planador não tripulado não seja voado a uma altura superior a 120 metros acima do piloto à distância, em nenhuma circunstância.
- **Proibido o sobrevoo de ajuntamentos** de pessoas em todas as subcategorias da categoria aberta.





## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

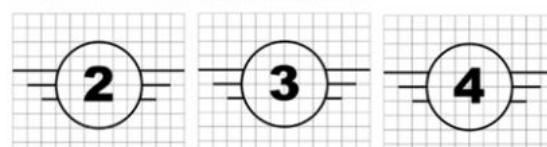
- Drones a serem postos a funcionar na categoria aberta e suas subcategorias

### Drones com marcação de conformidade de classe europeia

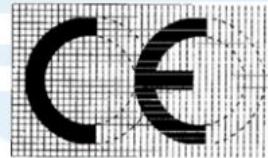
- Colocados e disponibilizados no mercado de acordo com o Regulamento Delegado (UE) 2019/945 na sua versão atual.

### Drones de construção caseira ou com marcação de conformidade europeia

- Colocados e disponibilizados no Mercado de acordo com o Regulamento (CE) 765/2008 do Parlamento e do Conselho de 9 de julho de 2008 na sua versão atual.



**Drones legados** (aqueles colocados e disponibilizados no mercado único que não possuem marcação de conformidade de classe)



**Construção caseira** com pelo menos uma marcação CE no dispositivo de comando e controlo radioelétrico

# Regulamentação aplicável

## *Applicable regulation*



Categoria Aberta:  
Baixo risco  
  
Não é necessário  
pedir autorização à ANAC

Categoria Aberta	Drones Legados		Drones com marcação de conformidade de classe						Exemplos de Utilização
	Subcategorias	Marcação de conformidade CE	Peso	Marcação de Classe	MTOM (massa máxima à descolagem reportada pelo fabricante)	Registo do operador de UAS	Sistema de georeconhecimento de zonas geográficas	Dispositivo de Identificação eletrónica à distância embutido	
A1	Subcategorias	CE	Até 250g	Não	Não	Não, exceto se tiver um sensor a bordo (câmera)	Não*	Não*	Lazer, brinquedos
		X	X	0	250g	Não, exceto se tiver um sensor a bordo (câmera)	Não	Não	Lazer, brinquedos, fotografia aérea em zona urbana sobre pessoas não envolvidas
		X	X	1	900g ou Energia cinética de impacto inferior a 80J	Sim	Sim	Sim	Lazer, fotografia aérea em área urbana sobre pessoas não envolvidas
A2		X	X	2	4kg	Sim	Sim	Sim	Lazer, fotografia aérea em área urbana próximo de pessoas não envolvidas
A3	Subcategorias	CE	Até 25Kg	Não	Não	Sim (excepto se pesar menos de 250 e sem sensor a bordo)	Não*	Não*	Trabalho aéreo. UAS com poucos requisitos técnicos
		X	X	3	25Kg	Sim	Sim	Sim	Trabalho aéreo fora de zona urbana em áreas pouco povoadas/populosas
		X	X	4	25Kg	Sim	Não	Não	Aeromodelismo. UAS com baixos requisitos técnicos

\*Poderá ser necessário cumprir com requisitos das zonas geográficas, pelo que poder-se-á dar o caso de o acesso estar dependente da existência de um dispositivo de identificação remota acoplado  
Nota: A marcação de classe C5 e C6 dizem respeito aos cenários de operação declarativos da categoria específica, mas não são abordados neste curso.

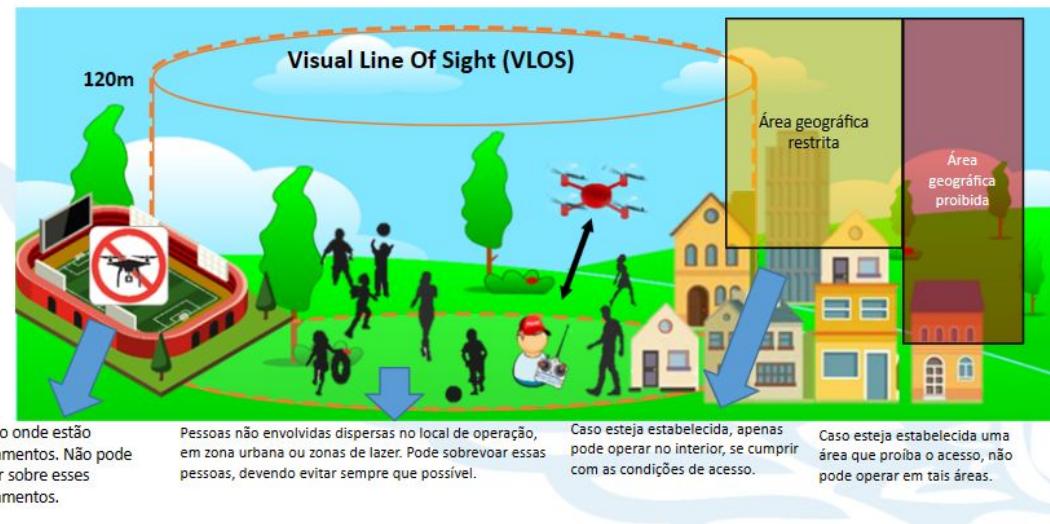
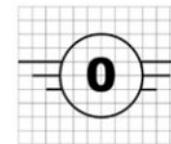
## Regulamentação aplicável Applicable regulation



- Regras da Subcategoria A1

**Drones com marcação de classe C0 ou drones com marcação CE até 250g, incluindo de construção caseira:**

- O sobrevoo de pessoas não envolvidas é aceite mas deve ser evitado sempre que possível. Nunca devem ser sobrevoados ajuntamentos de pessoas (grupos ou multidões)
- Pode operar com *follow-me* ativado, sem ter o drone na linha de vista, desde que o mesmo não se afaste mais de 50m do piloto remoto
- O piloto remoto deve estar familiarizado com o manual do fabricante

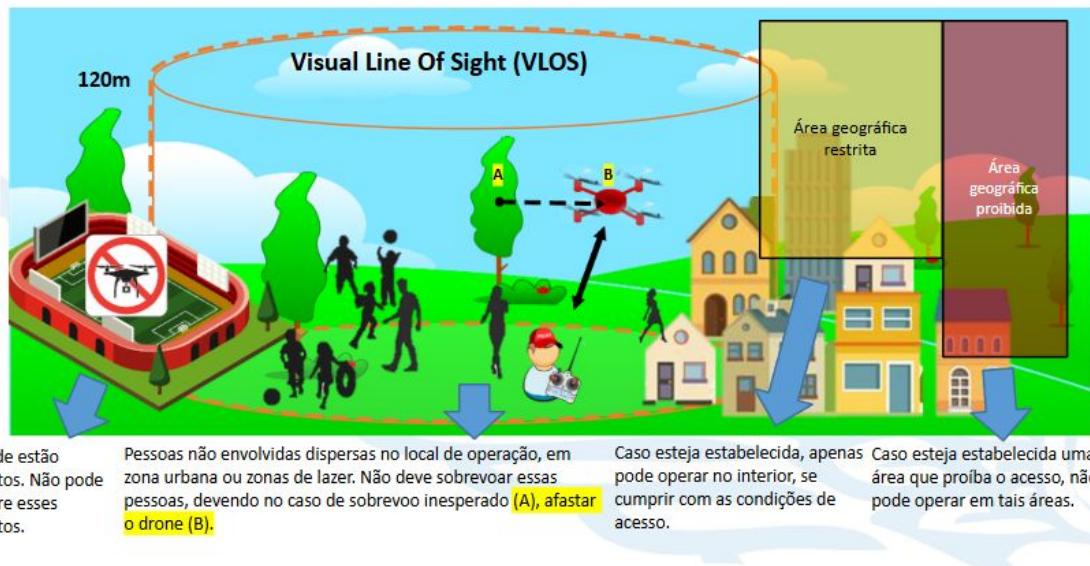
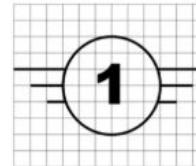


# Regulamentação aplicável

- **Regras da Subcategoria A1**

**Drones com marcação de classe C1:**

- O sobrevoo de pessoas não envolvidas não é aceite. A operação deve ser feita sobre áreas no qual não ocorra sobrevoo de pessoas não envolvidas. No caso de sobrevoo inesperado, o tempo de voo deve ser reduzido ao mínimo indispensável para se afastar da zona onde a pessoa se encontra.
- Pode operar com *follow-me* ativado sem ter o drone na linha de vista, desde que o mesmo não se afaste mais de 50m do piloto remoto. Deve, antes da ativação, verificar o local e ter a certeza que não irá ocorrer o sobrevoo de pessoas não envolvidas.
- O piloto remoto deve estar familiarizado com o manual do fabricante.
- O piloto remoto deve deter uma prova de conclusão de Formação teórica à distância A1-A3, ministrada por uma Autoridade competente ou por uma entidade designada (em Portugal a ANAC).



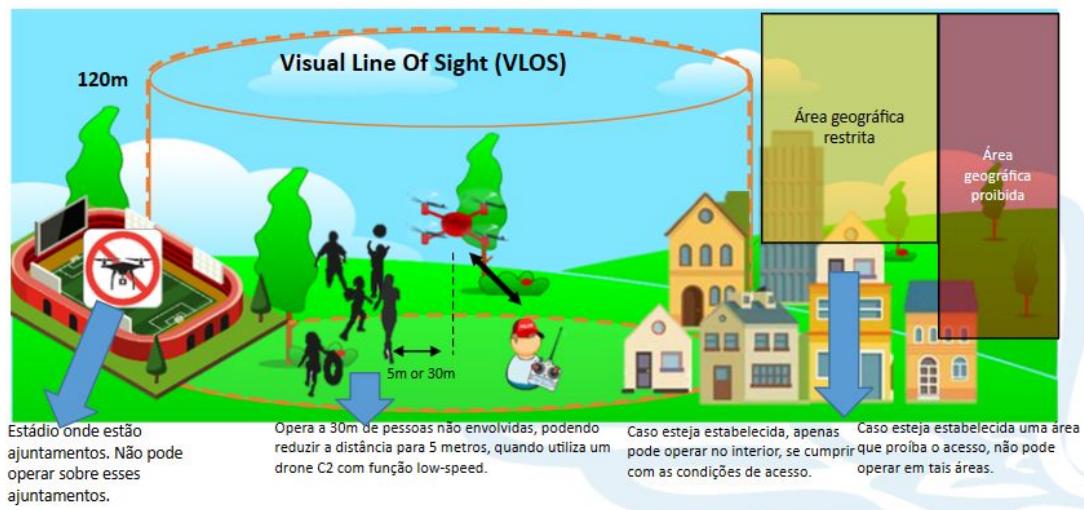
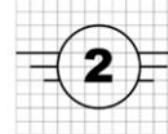
## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Regras da Subcategoria A2

### Drones com marcação de classe C2

- Não pode sobrevoar pessoas não envolvidas
- Deve operar a 30m de pessoas não envolvidas, podendo reduzir para 5 metros, desde que avalie no local as condições de tempo, e atendendo à performance do drone, o piloto remoto considere seguro reduzir a distância estando a área segregada.
- O piloto remoto deve estar familiarizado com o manual do fabricante.
- Deve deter um certificado de competência teórica A2, emitido por uma autoridade competente ou entidade designada (em Portugal é a ANAC), para tal:

  - Deve possuir uma prova de conclusão de Formação à distância A1-A3 (ter completado e passado no exame do presente curso).
  - Deve declarar que efetuou um treino de autoavaliação prática.
  - Deve realizar um exame adicional na Autoridade competente ou entidade designada (em Portugal na ANAC).





## Regulamentação aplicável Applicable regulation

### • Regras da Subcategoria A3

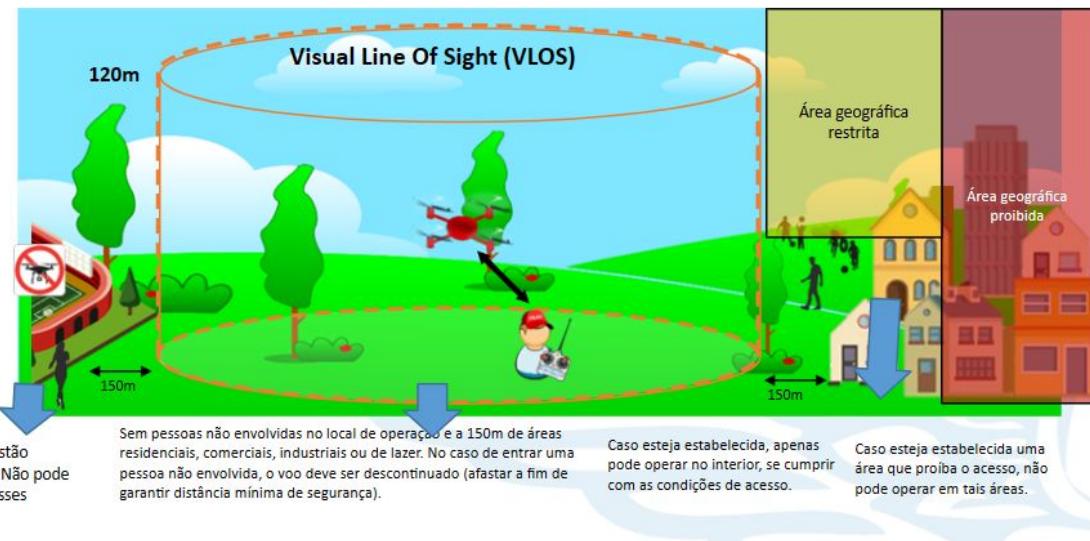
Drones com marcação de classe C3 e C4 ou drones com marcação CE com menos de 25Kg, incluindo de construção caseira. Drones com marcação de classe C0, C1 e C2 ou drones com marcação CE com menos de 250g, incluindo de construção caseira:

- O operador deve operar a 150m de áreas residenciais, comerciais, industriais e de lazer, e ter razoável certeza que nenhuma Pessoa não envolvida estará em perigo (distância segura é mantida a qualquer momento).
- O piloto remoto deve estar familiarizado com o manual do fabricante.
- O piloto remoto deve deter uma prova de conclusão de Formação teórica à distância A1-A3, ministrada por uma Autoridade competente ou por uma entidade designada (em Portugal a ANAC).



Categoria Aberta:  
Baixo risco

Não é necessário  
pedir autorização à ANAC



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*



- Após o período de transição (a partir do dia 01 de janeiro de 2024)**

### EXEMPLO 1

- Comprei um drone legado com **1,5kg** no dia 01/01/2024 sem marcação de classe (só tem a marcação de conformidade CE)
- Apenas posso operar na subcategoria A3



A partir do dia 1 de janeiro de 2024 (Fim do período de transição)		
Subcategoria	A1	A2
Peso	≤250 gr	Não <b>X</b>
Requisitos adicionais	N/A	<b>X</b>

Só pode operar um drone legado com peso inferior a 250g. Se o peso for superior, apenas pode operar na A3

Só pode operar drones com marcação de classe C2

Pode operar qualquer drone legado com peso inferior a 25Kg

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*



Categoria Aberta:  
Baixo risco

Não é necessário  
pedir autorização à ANAC

- Após o período de transição (a partir do dia 01 de janeiro de 2024)**

### EXEMPLO 2

- Comprei um drone legado com **249g** no dia 01/01/2024 sem marcação de classe (só tem a marcação de conformidade CE)
- Apenas posso operar na subcategoria A1 e A3



A partir do dia 1 de janeiro de 2024 (Fim do período de transição)			
Subcategoria	A1	A2	A3
Peso	≤250 gr <b>Sim</b>	≤250 gr <b>Não</b> <b>X</b>	≤ 25Kg <b>Sim</b>
Requisitos adicionais	N/A	<b>X</b>	N/A

Só pode operar um drone legado com peso inferior a 250g. Se o peso for superior, apenas pode operar na A3

Só pode operar drones com marcação de classe C2

Pode operar qualquer drone legado com peso inferior a 25Kg

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*



- Após o Período de transição (a partir do dia 01 de janeiro de 2024)

### EXEMPLO 3

- Comprei um drone legado com **19kg** no dia 01/01/2024 sem marcação de classe (só tem a marcação de conformidade CE)
- Apenas posso operar na subcategoria A3 (igual ao exemplo 1)



A partir do dia 1 de janeiro de 2024 (Fim do período de transição)			
Subcategoria	A1	A2	A3
Peso	≤250 gr	N/A	≤ 25Kg
Requisitos adicionais	N/A		N/A

Só pode operar um drone legado com peso inferior a 250g. Se o peso for superior apenas pode operar na A3

Só pode operar drones com marcação de classe C2

Pode operar qualquer drone legado com peso inferior a 25Kg

## Regulamentação aplicável

### *Applicable regulation*



Categoria Aberta:  
Baixo risco

Não é necessário  
pedir autorização à ANAC

- Após o Período de transição (a partir do dia 01 de janeiro de 2024)

#### EXEMPLO 4

- Comprei um drone legado com **4kg** no dia 01/01/2024 sem marcação de classe (só tem a marcação de conformidade CE)
- Apenas posso operar na subcategoria A3 (igual ao exemplo 1 e 3)

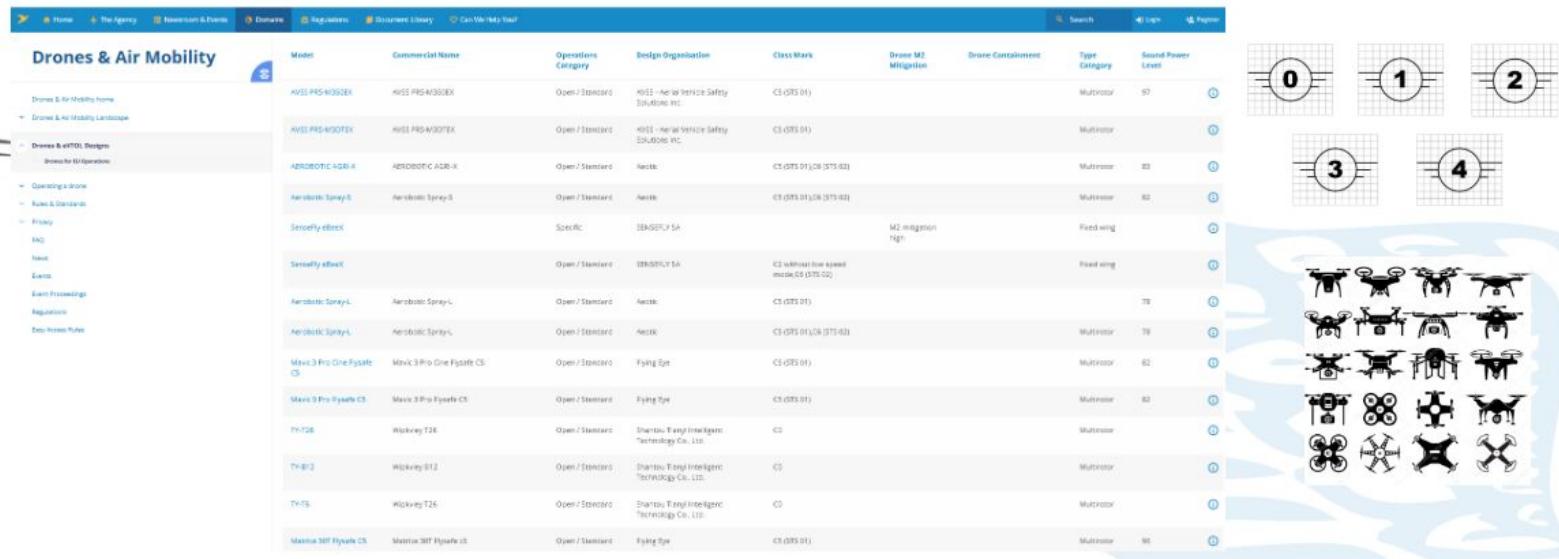


A partir do dia 1 de janeiro de 2024(Fim do período de transição)			
Subcategoria	A1	A2	A3
Peso	≤250 gr	N/A	≤ 25Kg
Requisitos adicionais	N/A		N/A

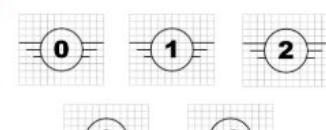
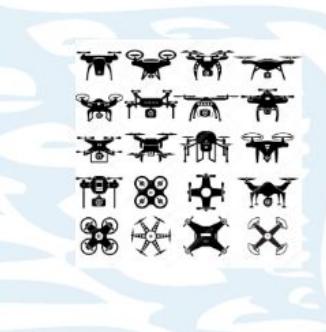
Só pode operar um drone legado com peso inferior a 250g. Se o peso for superior, apenas pode operar na A3.  
 Só pode operar drones com marcação de classe C2  
 Pode operar qualquer drone legado com peso inferior a 25Kg

## Regulamentação aplicável

A EASA publica a lista de aeronaves não tripuladas disponibilizadas no mercado único europeu, detentoras de selo de marcação de classe, no site <https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/drones-evtol-designs/approved-drones-eu-operations>. Estas, podem ser operadas na categoria aberta de acordo com os requisitos de cada subcategoria.



Model	Commercial Name	Operations Category	Regulatory Organisation	Class Mark	Drone M2 Mitigation	Drone Containment	Type Category	Sound Power Level
AH33 PRO-M30EX	AH33 PRO-M30EX	Open / Standard	AERUS-Aero Vehicle Safety Solutions Inc.	C1 (S75.01)		Multicopter	S7	
AH33 PRO-M30TEX	AH33 PRO-M30TEX	Open / Standard	AERUS-Aero Vehicle Safety Solutions Inc.	C1 (S75.01)		Multicopter	S7	
AERODRONE AGR-X	AERODRONE AGR-X	Open / Standard	Aerotic	C1 (S75.01)/C8 (S75.02)		Multicopter	S3	
Aerobotic Spray-S	Aerobotic Spray-S	Open / Standard	Aerotic	C1 (S75.01)/C8 (S75.02)		Multicopter	S2	
Sensory effect	Sensory effect	SenseRC	SENSEFLY SA	M2 mitigation sign		Fixed wing	S2	
Sensory effect	Sensory effect	SENSEFLY SA		C1 without low speed mode (S75.02)		Fixed wing	S2	
Aerobotic Spray-L	Aerobotic Spray-L	Open / Standard	Aerotic	C1 (S75.01)		Multicopter	S8	
Aerobotic Spray-L	Aerobotic Spray-L	Open / Standard	Aerotic	C1 (S75.01)/C8 (S75.02)		Multicopter	S8	
Mavic 3 Pro One Flysafe CS	Mavic 3 Pro One Flysafe CS	Open / Standard	Flying Eye	C1 (S75.01)		Multicopter	S2	
Mavic 3 Pro Flysafe CS	Mavic 3 Pro Flysafe CS	Open / Standard	Flying Eye	C1 (S75.01)		Multicopter	S2	
TY-T28	Wiskay T28	Open / Standard	Shantou Fintel Intelligent Technology Co., Ltd.	C0		Multicopter	S2	
TY-B12	Wiskay B12	Open / Standard	Shantou Fintel Intelligent Technology Co., Ltd.	C0		Multicopter	S2	
TY-T5	Wiskay T26	Open / Standard	Shantou Fintel Intelligent Technology Co., Ltd.	C0		Multicopter	S2	
Mavic 3T Flysafe CS	Mavic 3T Flysafe CS	Open / Standard	Flying Eye	C1 (S75.01)		Multicopter	S8	

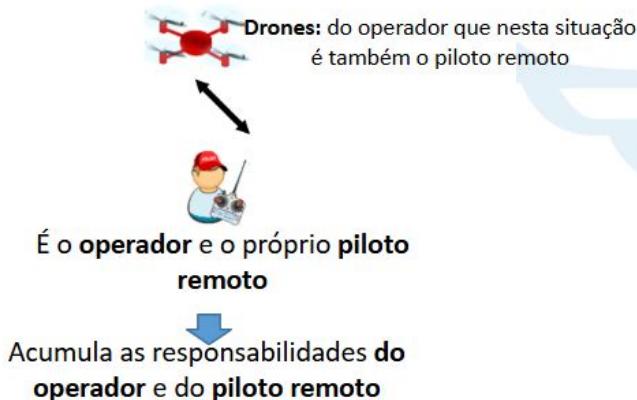
# Regulamentação aplicável

## • Responsabilidades do operador de UAS e do Piloto remoto

- O operador de UAS pode também ser o próprio piloto remoto. Neste sentido, uma pessoa singular, que tenha o seu drone por motivos de lazer, é também o operador (acumula as responsabilidades do piloto e do operador de UAS).
- O operador de UAS pode ser um indivíduo ou organização que detém um ou mais drones (frota de drones), a fim de serem operados por um ou mais pilotos remotos contratados por esse operador. Nesta situação o operador remoto não acumula as responsabilidades aplicáveis ao piloto remoto.

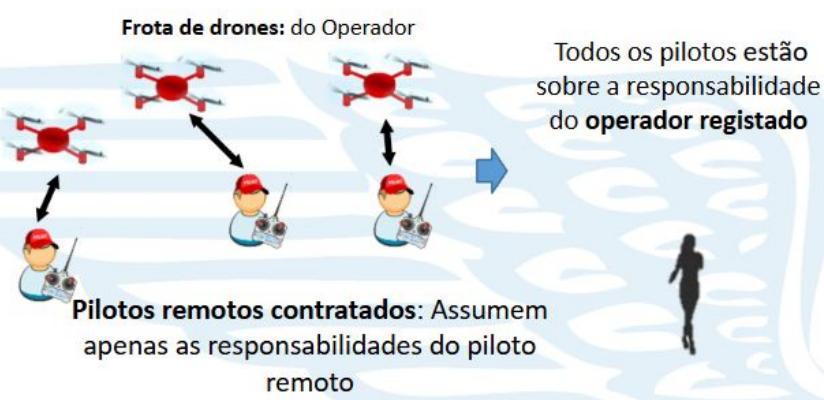
### Exemplo 1

#### Indíviduo que tem um drone e opera por lazer



### Exemplo 2

#### Pilotos remotos contratados por um operador





## Regulamentação aplicável



- Responsabilidades do operador de UAS nas subcategorias da categoria Aberta (A1, A2 e A3)

Operador de UAS	Como?
Registrar-se como operador de UAS na Autoridade competente (em Portugal na ANAC <a href="https://uas.anac.pt">https://uas.anac.pt</a> )	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Consulta a página eletrónica da Autoridade competente e verifica se necessita de efetuar o registo do operador.</li><li>2. Caso necessite efetuar o registo pelo sistema disponível (em Portugal na plataforma de registo eletrónico da ANAC <a href="https://uas.anac.pt">https://uas.anac.pt</a> acessível também por <a href="http://www.anac.pt">www.anac.pt</a>)</li></ol>
Designar um piloto remoto para a condução dos voos com a competência adequada - Têm uma prova de conclusão da Formação à distância A1-A3 ou o certificado de competência A2 (no caso da subcategoria A2) - Conhecem os procedimentos do operador - Conhecem as áreas geográficas (áreas geográficas publicadas pela autoridade competente - Operações em Portugal, a ANAC)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Assegura que os seus pilotos remotos frequentaram este curso (A1-A3) e são detentores da prova de conclusão de formação à distância para a subcategoria A1-A3, emitida por uma autoridade competente de um Estado Membro da União Europeia ou designada para o efeito (Nota: em Portugal apenas a ANAC ministra a formação e providencia os exames).</li><li>2. Para Operações na subcategoria A2, assegura que os seus pilotos remotos são detentores de um certificado de competência para a subcategoria A2, emitido por uma autoridade competente de um Estado Membro da União ou designada para o efeito (Nota: em Portugal apenas a ANAC ministra a Formação e providencia os exames).</li><li>3. Verifica as áreas geográficas publicadas pelo Estado Membro onde irá operar, consultando a página da Autoridade competente (em Portugal a ANAC), devendo assegurar que o piloto remoto está informado das mesmas.</li></ol>



## Regulamentação aplicável



- Responsabilidades do operador de UAS nas subcategorias da categoria Aberta (A1, A2 e A3)

Operador de UAS	Como?
Atualizam a Informação relativa ao Sistema de reconhecimento geoespacial, sempre que for aplicável (com as áreas geográficas publicadas).	1. Para os UAS com esse Sistema, efetuam o carregamento dessas áreas geográficas disponibilizadas pela Autoridade competente (em Portugal a ANAC) nesse Sistema (as áreas geográficas devem ser aquelas da autoridade competente).
No caso de serem utilizados drones com marcação de classe (C0, C1, C2, C3,C4) - Assegurar que o UAS (drone) está acompanhado da declaração de conformidade e a menção da classe apropriada (disponibilizada no acto de compra) - Assegurar que a marcação de classe está apenas ao UAS.	1. O fabricante disponibiliza com o produto. 2. O fabricante apenas a marca de classe ao UAS durante o fabrico ou disponibiliza uma marca de classe para ser apenas pelo operador após a compra num vendedor.
Assegurar que no caso da subcategoria A2 e A3 que todas as pessoas envolvidas presentes na área Operacional foram informadas dos riscos e concordam expressamente em participar.	1. No caso de uma ou mais Pessoas não estarem presentes na área de operação, não sendo possível operar Segundo os limites operacionais (regras estabelecidos) para a subcategoria A2 ou A3: a) Manter a distância horizontal adequada de acordo com as regras para a subcategoria ou aterrissar o UAS; b) Garantir que concordam em participar e aceitam ser pessoas envolvidas: i. disponibilizando Informação sobre os riscos associados, ii. como manter-se seguro durante a operação, partilhando instruções e precauções de segurança e, iii. no caso de uma falha de controlo (por exemplo UA em queda) de como reagir no caso de um evento do género.

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Responsabilidades do operador de UAS nas subcategorias da categoria Aberta (A2 e A3) – Pessoa envolvida vs. Pessoa não envolvida

«Pessoas não envolvidas» : as pessoas que **não participam na operação de UAS ou que não conhecem** as instruções e as precauções de segurança dadas pelo operador de UAS

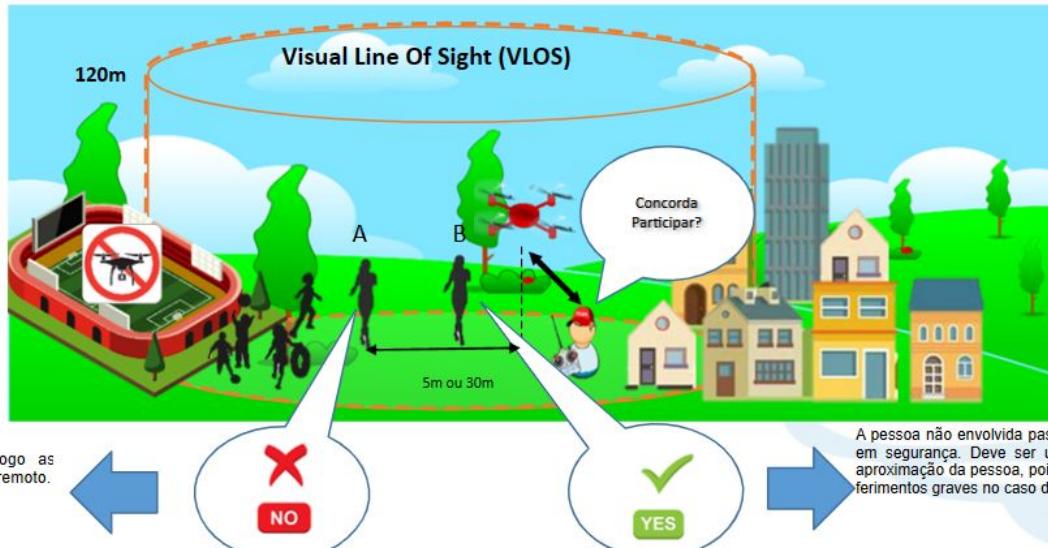
Critério para ser considerada uma pessoa envolvida na categoria aberta:

1. **participar na operação de UAS** - uma pessoa que pertence à organização, por exemplo pilotos remotos, pessoal da manutenção, observador visual ou de aeronave não tripulada.
2. **Conhecer as instruções e as precauções de segurança dadas pelo operador de UAS** – uma pessoa que não pertence à organização mas concorda com os riscos, por exemplo, uma ou mais pessoas não envolvidas a passar ou no local de operação, impossibilitando a operação, segundo as regras da subcategoria A2 ou A3. O operador de UAS pode definir procedimentos, a serem aplicados pelos seus pilotos remotos, com o objetivo de perguntar quanto à concordância e confirmação da aceitação com essas instruções e precauções. Se todas essas pessoas aceitarem é possível operar.

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Responsabilidades do operador de UAS nas subcategorias da categoria Aberta (A2 e A3) – Pessoa envolvida vs. Pessoa não envolvida

### EXEMPLO 1 – A2 com UAS de classe C2 (sem low speed 30m, com low speed 5m e avaliação da situação)

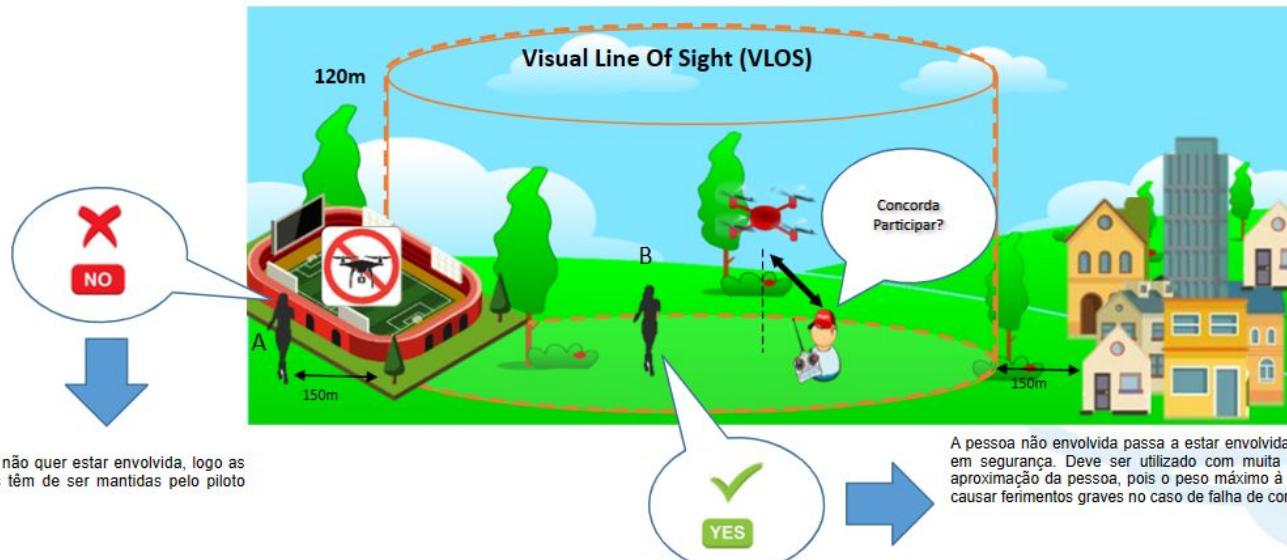


A pessoa não quer estar envolvida, logo as distâncias têm de ser mantidas pelo piloto remoto.

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Responsabilidades do operador de UAS nas subcategorias da categoria Aberta (A2 e A3) – Pessoa envolvida vs. Pessoa não envolvida

### EXEMPLO 1 – A3 com qualquer UAS até 25Kg



A pessoa não quer estar envolvida, logo as distâncias têm de ser mantidas pelo piloto remoto.

A pessoa não envolvida passa a estar envolvida e pode ser reduzida a distância desde que em segurança. Deve ser utilizado com muita precaução, especialmente o sobrevoo e a aproximação da pessoa, pois o peso máximo à descolagem (até 25kg) e as hélices podem causar ferimentos graves no caso de falha de controlo.

## Regulamentação aplicável

- Registo do Operador de UAS

Qual é a razão de ser necessário o registo do operador?

- Porque a operação de UAS pode apresentar riscos de:
  - segurança operacional** (pode causar ferimentos graves a uma pessoa não envolvida ou causar um incidente ou acidente com uma aeronave tripulada);
  - segurança contra atos ilícitos** (alguém pode utilizar um UAS ou obter o controlo do UAS de um operador sem a sua anuência, utilizando-o para fins indevidos);
  - privacidade** (alguém pode utilizar um UAS indevidamente para violar a privacidade a que as pessoas têm direito);
  - proteção de dados pessoais** (alguém pode utilizar UAS para obter e partilhar informações pessoais sem o consentimento dessas pessoas ou organizações);
  - ambiente** (o ruído, as hélices, o combustível ou baterias, a carga transportada, entre outros, podem representar um risco para o ambiente e para a vida animal).



# Regulamentação aplicável



- Registo do Operador de UAS

O registo do operador de UAS é necessário nas seguintes situações

Categoria Aberta	Categoria específica
<p>Se o peso máximo à descolagem (MTOM) dos UAS utilizados for <u>igual ou superior a 250g</u></p> <p>Se o peso à descolagem dos UAS utilizados for menor que 250g mas o UAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Atinge uma velocidade máxima muito elevada (tipicamente mais de 90 km/h ou 25 m/s, por exemplo drone racing)</li> <li>b) O UAS não é um brinquedo e está equipado com um sensor capaz de capturar dados pessoais (por exemplo, câmara e microfone)</li> </ul> <p>MTOM = Maximum take-off weight</p>	<p>O operador de UAS tem de estar sempre registado (não é relevante para este curso)</p>



Consulte a página de promoção de segurança da Autoridade competente do Estado Membro onde pretende registar-se (National Aviation Authorities), <https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa>

Em Portugal [www.anac.pt](http://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/registo_uas/Paginas/OperadoresdeUAS.aspx) : [https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/registo\\_uas/Paginas/OperadoresdeUAS.aspx](https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/registo_uas/Paginas/OperadoresdeUAS.aspx)



E o registo (individual) das aeronaves não tripuladas?

- Apenas é necessário se o UAS for certificado pela Agência da União Europeia para a Segurança da Aviação (EASA)
- Drones com marcação de classe C0, C1, C2, C3, C4, C5 e C6 não são UAS certificados
- Drones legados (os utilizados durante o período transitório), apenas com marcação CE, não são UAS certificados
- Drones de construção caseira (com marcação CE no dispositivo de controlo radioelétrico) não são UAS certificados

# Regulamentação aplicável



## • Local de registo e Tipo de Operadores de UAS registados

### 1. Enquadro-me numa destas situações:

Categoria Aberta	Categoria específica	
Se o peso máximo à descolagem (MTOM) dos UAS utilizados for igual ou superior a 250g		
Se o peso à descolagem dos UAS utilizados for menor que 250g mas o UAS: a) Atinge uma velocidade máxima muito elevada (tipicamente mais de 90 km/h ou 25 m/s, por exemplo drone racing) b) O UAS não é um brinquedo e está equipado com um sensor capaz de capturar dados pessoais (por exemplo, câmara e microfone)	O operador de UAS tem de estar sempre registado (não é relevante para este curso)	<b>Conclusão:</b> Sou um operador de UAS logo, <u>tenho de me registrar</u>
		
		<b>Conclusão:</b> Registo-me no País onde tenho a minha residência declarada (no cartão de cidadão, passaporte, cartão de residência)
		
		<b>Conclusão:</b> Registo-me no País onde tenho a minha empresa ou organização registada (administrador responsável)
		
		Tenho de cumprir <u>com as mesmas regras que se aplicam aos demais europeus</u> , logo:
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se for um operador não comunitário singular, deve registar-se no primeiro país da União Europeia onde irá ter uma morada de residência permanente ou temporária;</li> <li>Se for uma empresa/organização não comunitária, tenho de registrar a empresa como operador de UAS no primeiro país da União Europeia onde estabeleço/registo comercialmente a empresa (a fim de ter uma morada na União Europeia)</li> </ul>

### 2. Em que país da União Europeia devo efetuar o registo do operador de UAS?





## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Como registar-se em Portugal

1. Aceda a [https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/registo\\_uas/Paginas/OperadoresdeUAS.aspx](https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/registo_uas/Paginas/OperadoresdeUAS.aspx)
  2. Consulte o tutorial disponível (bilingue PT-EN)
  3. Selecione a ligação relativa ao sistema eletrónico de registo de operador de UAS e de UAS que carecem de registo
  4. Prepare a sua chave móvel digital certificada pelo Governo Português (obrigatório)
  5. Selecione as opções e acompanhe o fluxo, efetue a autenticação e solicite um número de registo (um pedido bem sucedido fica assinalado como Pendente, um pedido incompleto significa que o operador não preencheu campos obrigatórios)
  6. Algumas associações e federações disponibilizam vídeos que podem ser úteis\*:

\*Nota: A plataforma poderá já ter sido alvo de atualizações.

## Operadores de UAS

<https://www.youtube.com/watch?v=XKy4sGlbfjw>

## Aeromodelismo

<https://www.youtube.com/watch?v=rmv-OG8MVxw>



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Número de registo do operador de UAS

1. O número de registo de operador é disponibilizado pela Autoridade competente (Em portugal, na plataforma eletrónica de registo no perfil do utilizador)
2. Os Estados Membros disponibilizam dois números:

Operator Registration Number	
Operator ID to be loaded into the UAS	PRTuwu <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">ts8-enn</span> <a href="#">copy</a>
Operator ID to be printed or attached to the UAS	PRTuwu <span style="border: 1px solid green; padding: 2px;">ts8</span> <a href="#">copy</a>

Um número constituído pelo código do País seguido de 12 caracteres alfanuméricos e três dígitos secretos aleatórios (neste exemplo enn)

Um número constituído pelo código do País seguido de 12 caracteres alfanuméricos

Este número **deve ser apenso a todos os UAS (drones)** do operador, ou seja, o mesmo número deve ser anexado de forma visível em todos os drones (caso o operador tenha mais do que um drone).

O número completo (com os dígitos secretos) deve ser inserido no dispositivo de identificação remota do drone:

- Na categoria aberta sempre que seja obrigatório para o espaço aéreo (áreas geográficas),
- Na categoria aberta sempre que a operação seja efetuada com um drone com marcação de classe que tenha o sistema de identificação remota disponível.

Este identifica o operador do drone e disponibiliza informações de telemetria.

**Os dígitos secretos (neste exemplo enn) não devem ser partilhados pelo operador a terceiros**, pois podem ser utilizados ilicitamente por alguém a fim de se fazer passar pelo operador de UAS.

# Regulamentação aplicável



- Registo em outro estado membro da União Europeia

Os operadores de UAS só podem estar registados em um País da União Europeia. **É proibido o registo em mais do que um País em simultâneo.**

- Cidadão Português com morada em Portugal ou entidade coletiva estabelecida em Portugal sem número de registo de operador de UAS Português
- Cidadão Português que deixa de ter morada em Portugal ou entidade coletiva estabelecida em Portugal que pretende registar-se em outro País mas tem um número de registo de operador de UAS Português

Caso pretenda registrar-se em outro País da União Europeia verifique se efetivamente pode efetuar esse registo e consulte a informação disponibilizada pela autoridade competente desse País (<https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa>)



**Pessoa Singular/Coletiva:** Como a morada da pessoa singular/entidade coletiva (estabelecida em Portugal) é Portuguesa e ainda não estão registados, podem solicitar à ANAC o registo do operador de UAS.

**Pessoa singular:** Como o cidadão deixa de morar em Portugal (deixa de ter morada principal), caso pretenda, pode entregar o seu número de registo à ANAC (deixar de estar registrado), passando esse número a ser inválido – O operador pode iniciar o registo na autoridade competente do outro Estado membro da União (onde irá residir).

**Pessoa coletiva:** Como a entidade pretende registar-se em outro País (deixa de estar registrado em Portugal), pode entregar o seu número de registo (deixar de estar registrado), passando esse número a ser inválido – O operador (entidade coletiva) pode iniciar o registo na autoridade competente do outro Estado membro da União (onde irá iniciar a atividade e registar-se como empresa).

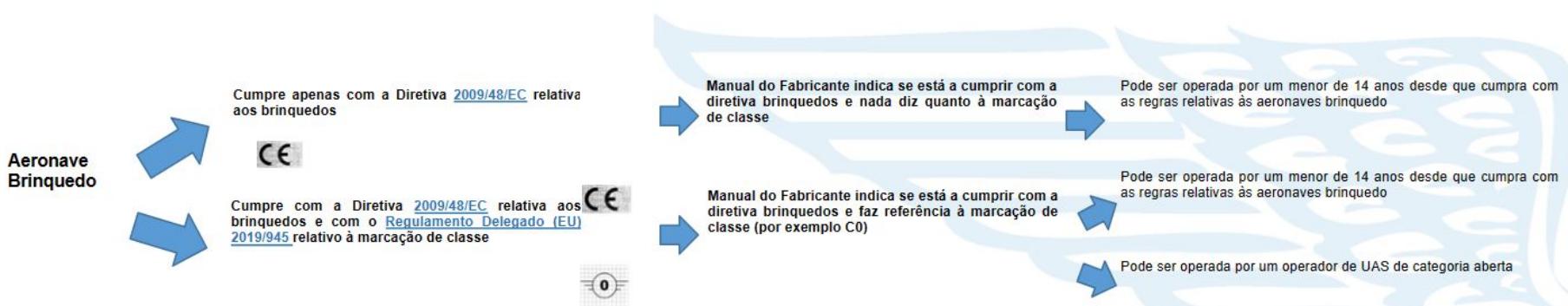
## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

### • Aeronaves brinquedo

**Aeronaves brinquedo:** São aeronaves para serem normalmente operadas por menores de 14 anos, fabricadas especificamente de forma a não causarem riscos para os seus utilizadores. Normalmente estas são atrativas apenas para crianças e cumprem com a Diretiva 2009/48/EC. Apenas as autoridades que efetuam a supervisão de mercado podem definir se a aeronave é um brinquedo ou não. Adicionalmente o fabricante pode impor uma idade mínima, por exemplo 13 anos.

Existirão alguns drones de classe C0 que irão satisfazer também a diretiva brinquedos. Se for o caso, os drones C0 podem ser operados por crianças sem ser necessário uma prova de conclusão de piloto remoto. Estas aeronaves só podem ser operadas de acordo com as regras do Estado onde se encontram a operar. Atendendo à legislação europeia, aeronaves C0 pesam menos de 250g e ao cumprirem com a diretiva brinquedos podem ser operadas por crianças. Estas aeronaves devem ser operadas de acordo com as instruções do fabricante e em respeito das regras nacionais, neste momento, evitando as zonas geográficas. Regra geral as aeronaves brinquedo têm uma massa e uma dimensão muito reduzida a fim de salvaguardar a segurança das crianças (por exemplo evitar lacerações/cortes).

**Nota:** Em Portugal, crianças até 16 anos apenas podem operar aeronaves brinquedo, jovens acima dos 16 anos, operam nas subcategorias da categoria aberta.



# Regulamentação aplicável

- Responsabilidades do piloto remoto nas subcategorias da categoria Aberta (A1, A2 e A3) – Antes de iniciar qualquer operação

Piloto remoto	Como?	O que fazer caso não possa cumprir
<ul style="list-style-type: none"> <li>Caso opere na subcategoria A1-A3, detém a <b>prova de conclusão de formação à distância na subcategoria A1 e A3</b> da categoria aberta (completou um curso idêntico a este e obteve pelo menos 75% no exame)</li> <li>Caso opere na subcategoria A2, detém um <b>certificado de competência do piloto remoto</b> na subcategoria A2 da categoria aberta (possui a prova de conclusão A1-A3 e completou um segundo exame no qual obteve pelo menos 75%).</li> </ul> <p>Consultar as <b>áreas geográficas</b> disponibilizadas pela autoridade competente do Estado Membro</p>	<p>1. Obter a prova de conclusão ou certificado de competência:</p> 	<p>1. O piloto remoto não pode operar na subcategoria da categoria aberta enquanto não deter a prova de conclusão ou certificado de competência.</p> <p><b>Exceção:</b> Exceto se operar na subcategoria A1 da categoria aberta e utilizar um drone de construção caseira com menos de 250g, um drone legado com marcação CE com menos de 250g ou um drone com marcação de classe C0 (não precisa de prova de conclusão da formação na subcategoria A1-A3).</p>
	<p>1. Aceder (<a href="https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa">https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa</a>) à página da autoridade do estado onde irá operar (em Portugal na página da ANAC)</p> <p>2. Consultar os mapas disponibilizados e verificar quais as proibições, condições de acesso ou restrições de operação</p>	<p>1. No caso de existir áreas proibidas a determinadas operações (categoria aberta e suas subcategorias), ou tipos de drones (com marcação de classe, drones legados, ou de construção caseira) não pode operar. Em Portugal, as operações em zonas proibidas não é possível operar na categoria aberta.</p> <p>2. No caso de existirem áreas com limitações, restrições operacionais estabelecidas para as áreas, ou existirem condições de acesso (apenas determinado tipo de drones ou drones com determinadas características, podem ser operados), o operador poderá operar na categoria aberta, mas deve cumprir com as condições de acesso estabelecidas.</p>

# Regulamentação aplicável

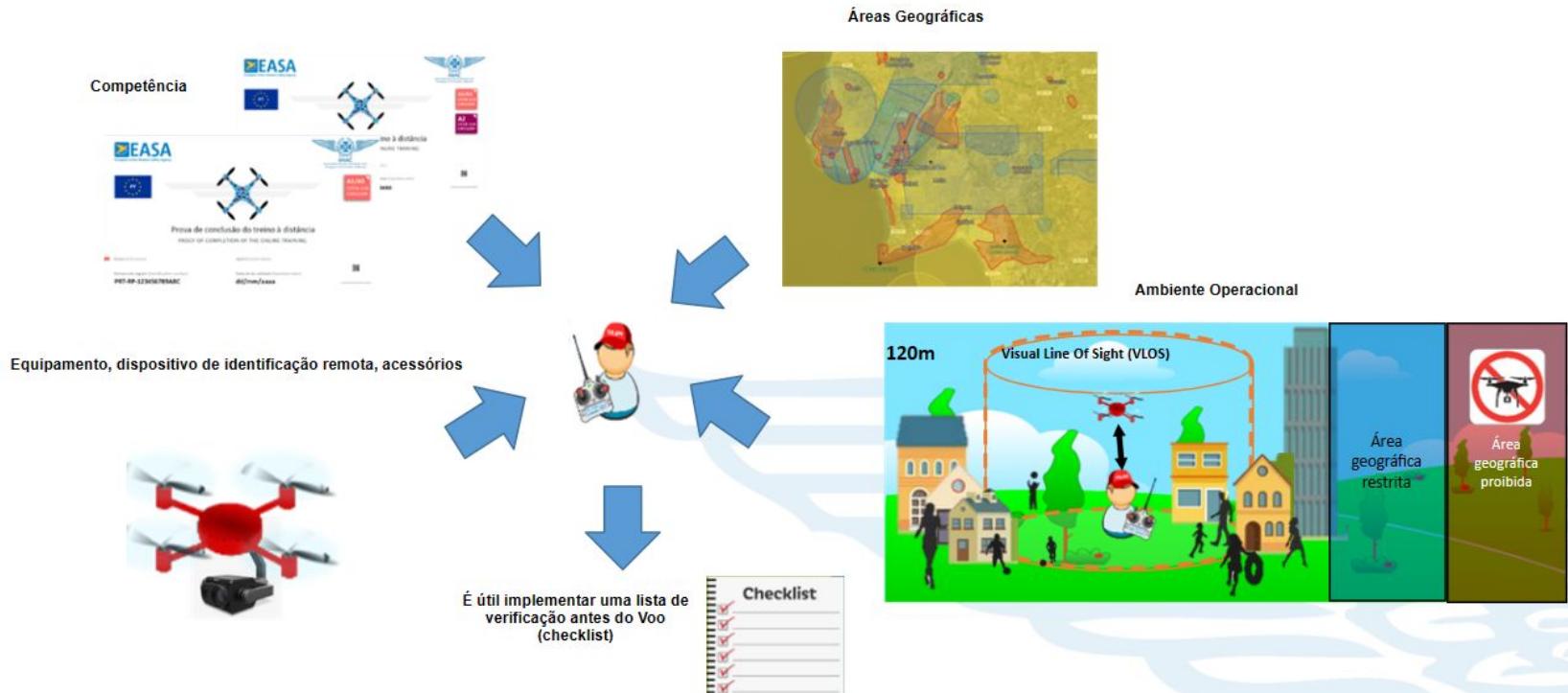
- Responsabilidades do piloto remoto nas subcategorias da categoria Aberta (A1, A2 e A3) – Antes de iniciar qualquer operação

Piloto remoto	Como?	O que fazer caso não possa cumprir
<b>Verificar o ambiente operacional</b> a fim de identificar possíveis obstáculos e pessoas não envolvidas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antes de iniciar a operação verificar onde estão os edifícios, qualquer infraestrutura da rede elétrica (postes ou linhas elétricas), estações radioelétricas (antenas de receção ou emissão).</li> <li>2. Verificar onde estão as pessoas não envolvidas, se é provável que entre uma pessoa não envolvida no ambiente operacional ou o ajuntamento esporádico de pessoas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No caso do ambiente operacional ser considerado inseguro não operar nesse local.</li> <li>2. No caso de ser provável a entrada de uma pessoa não envolvida no volume operacional, não operar na subcategoria A2 ou A3. <b>Exceção:</b> Exceto se o operador operar na subcategoria A1 ou se as pessoas concordarem em ser pessoas envolvidas.</li> <li>3. No caso de ser provável o ajuntamento de pessoas (praça ou rua normalmente movimentada), não operar na categoria aberta até ter a certeza que não irá formar-se ajuntamentos.</li> </ol>
<b>Verificar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se o UAS está em condições de ser voado</li> <li>• Se o dispositivo de identificação remota está ligado (se obrigatório ou aplicável).</li> <li>• Se anexada carga adicional (câmera), assegurar que não ultrapassa o MTOM permitido para a subcategoria ou estipulado no manual do fabricante.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efetuar uma verificação do UA (drone) e da unidade de controlo (consola remota), de acordo com as instruções do fabricante, nomeadamente:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• As hélices, os motores, estrutura, o C2 Link (de comunicações), o dispositivo de identificação à distância e os acessórios (por exemplo a câmera ou gimbal instalado caso seja removível).</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Não operar enquanto não assegurar que está em condições de cumprir os requisitos.</li> </ol>



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Responsabilidades do piloto remoto nas subcategorias da categoria Aberta (A1, A2 e A3) – Resumo Antes de iniciar qualquer operação





## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Responsabilidades do piloto remoto nas subcategorias da categoria Aberta (A1, A2 e A3) – Durante a operação

Piloto remoto	Como?	O que fazer ?
• Manter o UAS na linha de vista (VLOS).	Manter o UAS em VLOS , <b>exceto</b> se for assistido por um observador de aeronave não tripulada.	Caso não seja possível, não deverá operar na categoria aberta enquanto não tiver a certeza que nesse ambiente operacional é possível efetuar o voo apenas em VLOS.
• Observar continuamente o ambiente Operacional durante o voo.	1. Verificar continuamente o local do voo e o espaço aéreo.	1. No caso de não ser possível operar segundo as regras (não estão reunidas as condições de Segurança), não operar.
• Nunca aproximar-se de aeronaves tripuladas.	1. Verificar continuamente o espaço aéreo.	1. No caso de aproximação de uma aeronave tripulada, afastar o UAS e aterrissar até ser possível operar novamente.
• Não operar em zonas onde estão a decorrer Operações de salvamento.	Verificar se existe no local: 1. Equipas de emergência médica 2. Proteção civil e Bombeiros 3. Forças Policiais ou militares	1. Não operar . <b>Exceção:</b> exceto se autorizados pelos serviços responsáveis que efetuam esse salvamento.



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

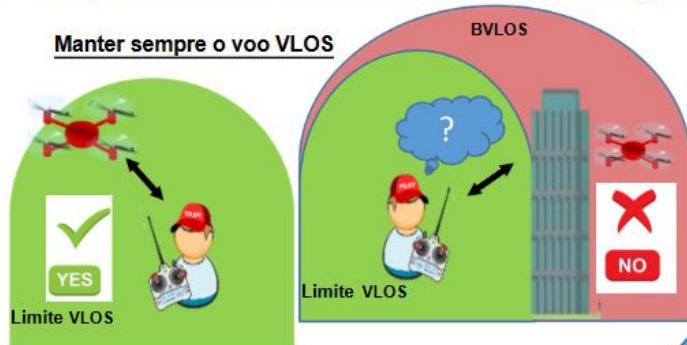
- Responsabilidades do piloto remoto nas subcategorias da categoria Aberta (A1, A2 e A3) – Durante a operação

Piloto remoto	Como?	O que fazer ?
• Operar segundo as instruções do manual do fabricante	1. Estar familiarizado com o manual do fabricante	1. Caso não esteja familiarizado não operar.
• Durante a operação noturna após 01 de julho de 2022	1. Garantir que o UA (drone) tem uma luz verde intermitente ou instalar uma luz verde intermitente (caso seja possível e não ultrapasse o MTOM)	1. Caso não esteja disponível, não operar durante a noite, portanto entre o pôr do sol + 25 minutos e o nascer do sol – 25 minutos. As tabelas de nascimento e Ocaso do sol podem ser consultadas na NAV Portugal E.P.E., por exemplo em: <a href="https://www.nav.pt/ais/sunrise-sunset-tables">https://www.nav.pt/ais/sunrise-sunset-tables</a>
• Cumprir com os procedimentos do operador de UAS	1. Ter o manual de operações disponível no local de operação	1. Cumprir com os procedimentos estipulados nesse manual.

# Regulamentação aplicável

- Responsabilidades do piloto remoto nas subcategorias da categoria Aberta (A1, A2 e A3) – Resumo durante a operação

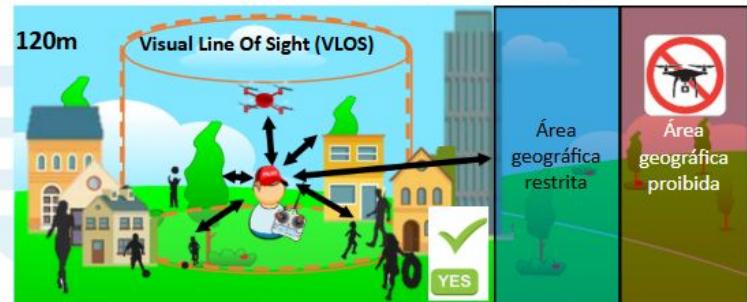
## Manter sempre o voo VLOS



## Verificar o Ambiente Operacional



## Evitar locais onde decorre operações de salvamento/Incêndios



## Manual de instruções Procedimentos do operador

## Luz verde intermitente ao operar à noite

# Regulamentação aplicável

## • Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes

### Definições:

**«Ocorrência»:** um evento relacionado com a segurança que ponha em perigo ou, caso não seja corrigido ou solucionado, que possa pôr em perigo uma aeronave, os seus ocupantes ou outras pessoas; as ocorrências incluem, em particular, os acidentes e os incidentes graves;

**«Acidente»:** um acidente na aceção do Regulamento (UE) n.º 996/2010, um **acontecimento ligado à operação de uma aeronave** que, (...), no caso das aeronaves não tripuladas, entre o momento em que a aeronave está pronta para avançar com vista à realização de um voo e o momento em que fica immobilizada no final do voo e o sistema de propulsão primária é desligado, no qual:

### **a) Uma pessoa sofre ferimentos graves ou mortais devido:**

- à sua presença na aeronave, ou
- ao contacto direto com qualquer parte da aeronave, incluindo as partes que se tenham desprendido da aeronave, ou
- à exposição direta ao sopro dos reatores no caso de motor a combustão, exceto se os ferimentos resultarem de causas naturais, tiverem sido provocados à pessoa por ela própria ou por terceiros, ou se os ferimentos forem sofridos por passageiros clandestinos escondidos fora das zonas habitualmente destinadas aos passageiros e à tripulação.

## Regulamentação aplicável

### • Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes

#### b) A aeronave sofre danos ou falhas estruturais que afetem negativamente:

- as características de resistência estrutural;
- de desempenho ou de voo e que normalmente exigiriam uma reparação considerável ou a substituição do componente afetado, exceto em caso de falha ou avaria do motor, quando os danos se limitem a um único motor (incluindo a sua blindagem ou acessórios),
- às hélices,
- pontas das asas,
- antenas,
- sondas,
- pás,
- pneumáticos,
- travões,
- rodas,
- carenagens,
- painéis,
- portas do trem de aterragem,
- para-brisas,
- revestimento da aeronave (como pequenas amolgadelas ou perfurações), ou em caso de danos menores nas hélices, pás principais, trem de aterragem e danos provocados por queda de granizo ou colisão com aves (incluindo perfurações do *radome*); ou

#### c) A aeronave desaparece ou fica totalmente inacessível;

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- **Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes**

«**Incidente**»: um incidente na aceção do Regulamento (UE) n.º 996/2010, uma ocorrência, que não seja um acidente, associada à operação de uma aeronave e que afete ou possa afetar a segurança das operações;

«**Incidente grave**»: um incidente grave na aceção do Regulamento (UE) n.º 996/2010, um incidente relacionado com a operação de uma aeronave que envolve circunstâncias que indicam que existiu uma elevada probabilidade de ocorrência de um acidente, (...) ou, no caso das aeronaves não tripuladas, entre o momento em que a aeronave está pronta para avançar com vista à realização de um voo e o momento em que fica imobilizada no final do voo e o sistema de propulsão primária é desligado (no anexo figura uma lista de exemplos de incidentes graves);

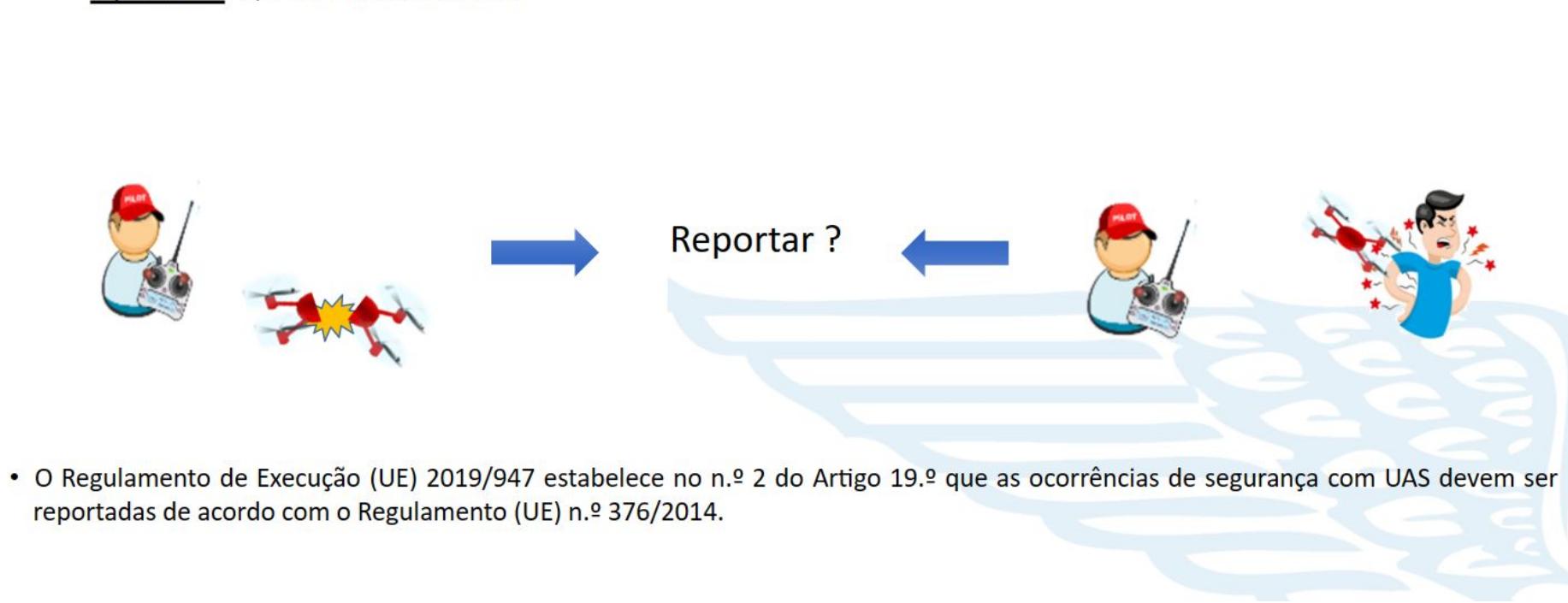
O Regulamento (UE) 996/2010 do Parlamento e do Conselho é relativo à investigação de acidentes e incidentes na aviação civil. Este regulamento define os conceitos que serão summarizados em seguida.



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- **Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes**

**Quando** reportar uma ocorrência?



- O Regulamento de Execução (UE) 2019/947 estabelece no n.º 2 do Artigo 19.º que as ocorrências de segurança com UAS devem ser reportadas de acordo com o Regulamento (UE) n.º 376/2014.

# Regulamentação aplicável

## • Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes

### Quando reportar uma ocorrência?

**Todos** os incidentes ou acidentes que envolvam drones (aeronaves não tripuladas) de construção caseira, com marcação de classe ou legados com marcação CE, **devem ser comunicados** sempre que:

1. Causem vítimas mortais ou feridos graves (envolvida ou não envolvida), **por exemplo**:

- a) Queda do UA sobre uma Pessoa causando a sua morte.
- b) Queda do UA sobre uma autoestrada provocando um despiste que resulte em vítimas mortais ou feridos graves.
- c) Embate de um UA a velocidade muito elevada (*drone racing*), em uma Pessoa, que resulte a sua morte ou ferimento grave.
- d) Cortes (necessidade de assistência hospitalar) causados pelas hélices de um UA em uma pessoa.



# Regulamentação aplicável



ECCAIRS2 - SRIS2  
Report an Occurrence

- **Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes**

**Quando** reportar uma ocorrência?

2. Caso **envolvam aeronaves tripuladas, por exemplo:**

- a) Operação de um drone em uma área proibida e na vizinhança/proximidade de uma infraestrutura aeronáutica (heliporto ou aeroporto), especialmente se no segmento final de aterragem e descolagem de pistas;
- b) Operação de um UA muito próximo de uma aeronave tripulada atendendo à velocidade das mesmas e rumo, independentemente do local;
- c) Quase-Colisão ou colisão com uma aeronave tripulada.

\*Esta obrigatoriedade advém do número 3 do artigo 2 do Regulamento (CE) 376/2014 relativo à comunicação, à análise e ao seguimento de ocorrências na aviação civil. Caso pretenda saber mais, este regulamento na sua versão atualizada pode ser consultado no Jornal Oficial da União Europeia. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02014R0376-20180911>.



# Regulamentação aplicável



ECCAIRS2 - SRIS2

Report an Occurrence

## • Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes

Que **tipos** de reporte existem?

Os operadores de UAS podem efetuar os seguintes tipos de reportes:

**Comunicações obrigatórias** – sempre que ocorrer uma vítima mortal, ferido grave ou que envolva uma aeronave tripulada

**Comunicações voluntárias** – Em todas as outras situações caso considere que a Segurança Operacional está em risco

O operador deverá consultar todas as informações relativas ao procedimento de reporte e verificar as **circulares em vigor** publicitadas na página da ANAC relativa à Comunicação de Ocorrências (<https://www.anac.pt/vPT/Generico/NotificacoesOcorrencias/Relatodeocorrencias/Paginas/Relatodeocorrencias.aspx>). Estas podem alterar-se a qualquer momento, pelo que, em caso da necessidade de reportar, sugere-se a consulta da informação pertinente. O importante é verificar no endereço acima qual o Sistema de reporte que está em vigor. Essas circulares de informação aeronáutica descrevem o procedimento de reporte: Comunicação de Ocorrências.

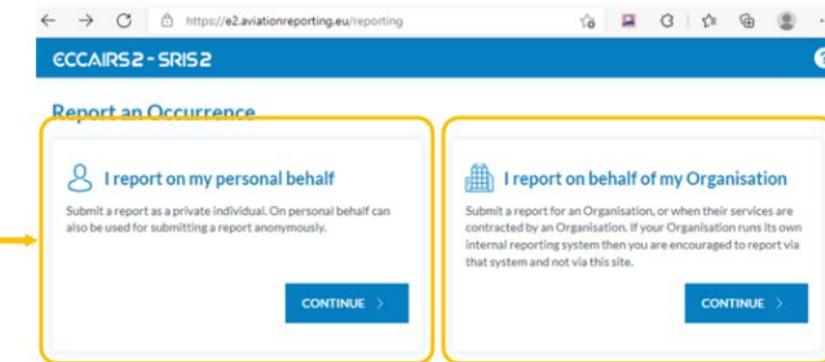
## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- **Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes**

### Como reportar uma ocorrência?

Para reportar uma ocorrência à autoridade competente (ANAC) o operador deverá aceder ao Portal do “ECCAIRS 2” (<https://e2.aviationreporting.eu/reporting>). \*

Nesta página o operador deverá inicialmente selecionar se o reporte é realizado:



➤ a título pessoal (se desejar pode ser anónimo); ou

➤ em nome de uma organização.

\*A título temporário a ANAC pode aceitar comunicações via email para o endereço: [reportedeocorrencias@anac.pt](mailto:reportedeocorrencias@anac.pt)



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- **Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes**

**Como** reportar uma ocorrência?

https://e2.aviationreporting.eu/reporting/personal

ECCAIRS2 - SRIS2

Report an Occurrence

TAXONOMY BROWSER

1 Reporting Information    2 Reporting Form    3 Attach Documents

I report on my personal behalf

Select the Authority you want to report to:

If you are the holder of a license, certificate or approval, please choose the State of the Aviation Authority which issued that license, certificate or approval. If you work for an approved organisation, please choose the Aviation Authority which issued the organisation's approval.

port

Portugal (ANAC)

UK (as ICAO State, NOT re...

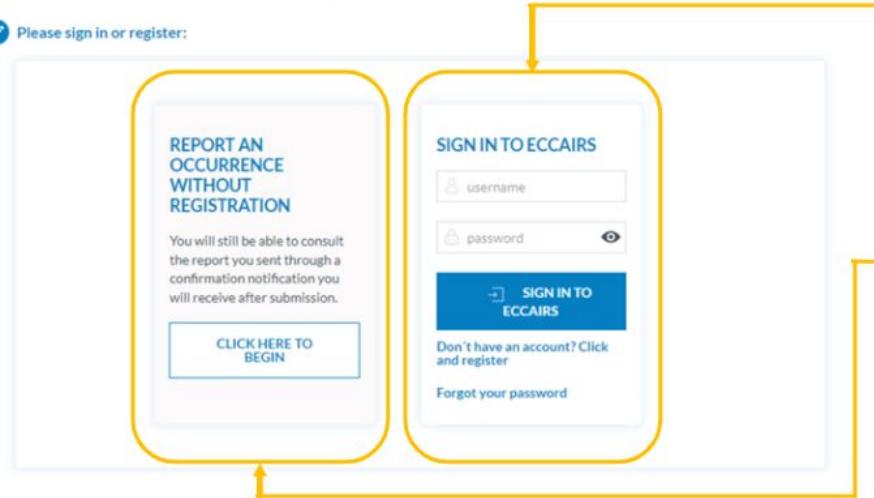
- De seguida deverá selecionar o **Estado Português (ANAC)** como destino na lista de estados apresentada.

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

### • Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes

#### **Como** reportar uma ocorrência?

- I report on my personal behalf 
- Select the Authority you want to report to: 
- Please sign in or register:



The screenshot shows the ECCAIRS reporting interface. On the left, a yellow-bordered box contains the text "REPORT AN OCCURRENCE WITHOUT REGISTRATION" and "You will still be able to consult the report you sent through a confirmation notification you will receive after submission." Below this is a button labeled "CLICK HERE TO BEGIN". On the right, another yellow-bordered box contains the "SIGN IN TO ECCAIRS" form with fields for "username" and "password", and a "SIGN IN TO ECCAIRS" button. Below the form are links for "Don't have an account? Click and register" and "Forgot your password". Arrows from the text above point to both the "REPORT AN OCCURRENCE WITHOUT REGISTRATION" box and the "SIGN IN TO ECCAIRS" box.

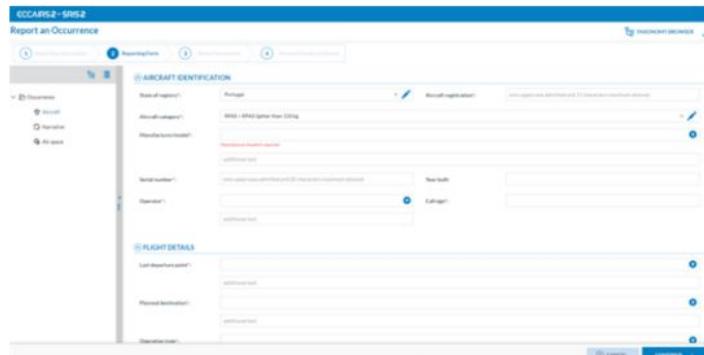
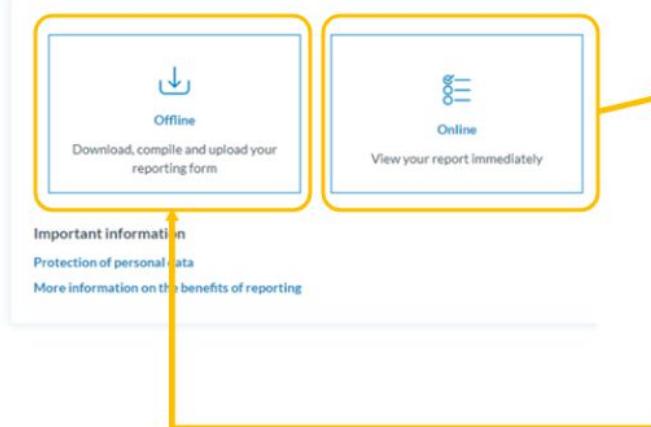
- A plataforma ECCAIRS permite criar uma conta de utilizador (pessoas singulares ou coletivas) que poderá utilizar para se registrar e realizar o reporte de ocorrências.
- É também possível efetuar um reporte sem se registar na plataforma.

## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- **Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes**

### Como reportar uma ocorrência?

#### Select how do you want to report



- Posteriormente deverá preencher o formulário online de acordo com a ocorrência a reportar.
- Em alternativa pode efetuar o carregamento do formulário num ficheiro em formato E5X.



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

### • Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes

#### Como reportar uma ocorrência?

- Após preenchimento do formulário online e **antes de efetuar a submissão** do reporte na plataforma ECCAIRS, é necessário o preenchimento do **formulário** que contém **informação específica** de ocorrências com **UAS!!!**
- Este formulário pode ser encontrado na página da ANAC relativa à **Comunicação de Ocorrências** ([https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Comunicacao\\_Ocorrencia/Form\\_UAS\\_PT.pdf](https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Comunicacao_Ocorrencia/Form_UAS_PT.pdf))



The image shows a screenshot of the 'Modelo de Comunicação de Ocorrências UAS' (UAS Occurrence Report Model). The form is in Portuguese and includes fields for reporting aircraft incidents or accidents. Key sections include:

- Motivo da notificação:** Options include: "Fornecimento falso ou grande em excesso", "Interferência com operações legítimas", and "Exercício descontrolado de avião com o Art. 12º do Reg. (UE) 2019/640".
- Classe de ocorrência:** Options include: "Avião privado", "Avião com fins lucrativos", and "Avião com fins para introduzir risco".
- Tipo de ocorrência:** Options include: "Desvio com risco", "Desvio sem risco", and "Outro".
- Identificação da UAS (Número de registo do operador):** Fields for "Número de registo" and "Número de identificação da UAS".
- Motivo da UAS:** Options include: "Operar ou tentar operar para introduzir risco", "Operar ou tentar operar para introduzir risco", and "Operar ou tentar operar para introduzir risco".
- Nº de voo:** Options include: "Número de voo", "Número de voo para introduzir risco", and "Número de voo para introduzir risco".
- Motivado da conformidade (E ou inconveniente)** Options include: "E" and "Inconveniente".
- Tipo de área de risco:** Options include: "Desvio com risco", "Desvio sem risco", and "Outro".
- Classe URA de risco:** Options include: "Desvio com risco", "Desvio sem risco", and "Outro".
- Espaço aéreo U:** Options include: "Desvio com risco", "Desvio sem risco", and "Outro".
- Condições Meteorológicas:** Options include: "Inconveniente", "Operar ou tentar operar para introduzir risco", and "Operar ou tentar operar para introduzir risco".
- Identificação da ocorrência:** Options include: "Operar ou tentar operar para introduzir risco", "Operar ou tentar operar para introduzir risco", and "Operar ou tentar operar para introduzir risco".
- Responente por:** Options include: "Nome do pessoal", "Nome da entidade", "Nome da organização", and "Contactos, Data".
- Assinatura:** Placeholder for a digital signature.
- Normas de Operação:** A section with checkboxes for: "Aeronave com aeronave civil ou aeronave de passageiros, turismo ou de linhas de voo quando operada no espaço aéreo comum ou no espaço aéreo de fronteira", "Aeronave com aeronave civil ou aeronave de passageiros, turismo ou de linhas de voo quando operada no espaço aéreo comum ou no espaço aéreo de fronteira", "Aeronave com aeronave civil ou aeronave de passageiros, turismo ou de linhas de voo quando operada no espaço aéreo comum ou no espaço aéreo de fronteira", and "Aeronave com aeronave civil ou aeronave de passageiros, turismo ou de linhas de voo quando operada no espaço aéreo comum ou no espaço aéreo de fronteira".
- Informações adicionais:** A section with checkboxes for: "Aeronave com aeronave civil ou aeronave de passageiros, turismo ou de linhas de voo quando operada no espaço aéreo comum ou no espaço aéreo de fronteira", "Aeronave com aeronave civil ou aeronave de passageiros, turismo ou de linhas de voo quando operada no espaço aéreo comum ou no espaço aéreo de fronteira", and "Aeronave com aeronave civil ou aeronave de passageiros, turismo ou de linhas de voo quando operada no espaço aéreo comum ou no espaço aéreo de fronteira".
- Notas:** A note at the bottom states: "Este formulário é destinado para utilização exclusiva no âmbito das operações de voo controladas." and "Este formulário deve ser apresentado ao regulador competente sempre que a ocorrência seja considerada de risco para a segurança da navegação aérea ou para a segurança das pessoas envolvidas.".

Modelo de Comunicação de Ocorrências UAS



## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- **Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes**

**Como** reportar uma ocorrência?

The screenshot shows the 'Report an Occurrence' interface. At the top, there's a navigation bar with a question mark icon, a taxonomy browser icon, and a download icon. Below it, a progress bar shows four steps: 1. Reporting Information (highlighted in blue), 2. Reporting Form, 3. Attach Documents (highlighted in blue), and 4. Personal Details (optional). Step 1 has a 'Select files...' button and a 'Drop files here to select' area containing 'Form\_UAS\_PT.pdf'. Step 2 has a 'attachment description' input field with an 'X' button.

Modelo de Comunicação de Ocorrências UAS

- Após preenchimento, o **formulário específico** para ocorrências com **UAS** deve ser carregado como anexo no separador “3 - Attach Documents” da plataforma.



# Regulamentação aplicável



ECCAIRS2 - SRIS2  
Report an Occurrence

## • Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes

### Como reportar uma ocorrência?

- Opcionalmente o utilizador poderá preencher o separador “4 – Personal Details (optional)” com os seus dados pessoais.
- Por fim e por forma a submeter o reporte de ocorrências, deverá selecionar o botão “SUBMIT”.

\*Para qualquer dúvida relativamente ao reporte de ocorrências pode entrar em contacto com a Direção de Segurança da Aviação (DSA) da ANAC.

The screenshot shows the 'Report an Occurrence' form in four steps:

- Step 1: Reporting Information
- Step 2: Reporting Form
- Step 3: Attach Documents
- Step 4: Personal Details (optional)

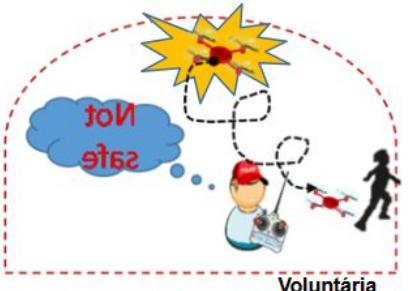
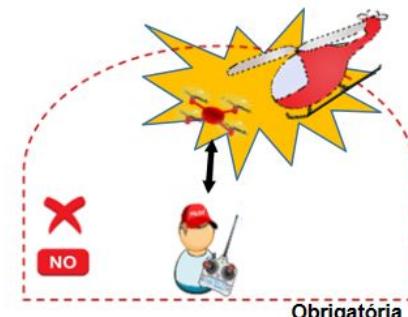
In Step 4, there are fields for First Name (ABCD), Last Name (ABCD), Email Address (ABCD@abcd.pt), and Phone (+351 213456780). A yellow arrow points from the 'Email Address' field to the 'SUBMIT' button at the bottom right.



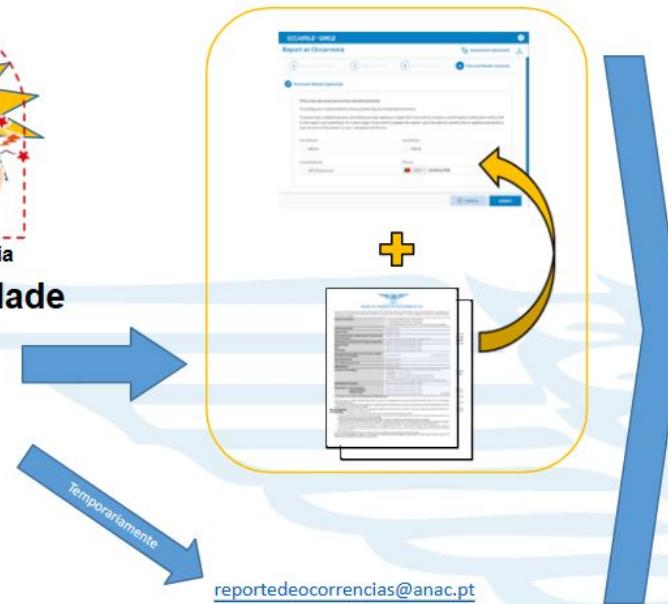
## Regulamentação aplicável *Applicable regulation*

- Comunicação (reporte) de incidentes e acidentes – Fluxo de comunicação o

### Ocorrência



**Reportar à Autoridade  
competente**



**Importante para  
ser investigado e  
conhecer as  
causas!**



# Regulamentação aplicável



## • Reporte de incidentes e acidentes – Resumo



**Comunicação limitada:** UAS legados, construção caseira ou com marcação de classe  
Ref.º 2 artigo 19 Reg. 2019/947  
n.º 2 artigo 3 Reg. 376/2014

**Todos os eventos do regulamento:** Sempre que utilizados UAS\* (i.e. TC/RTC certificate required)

### Como reportar?

**Se acontecer um incidente ou acidente não tenhas medo de reportar**

Aceder à página da autoridade competente (em Portugal ANAC)

**Utiliza o procedimento de comunicação disponível**



[https://www.anac.pt/vPT/Generico/  
NotificacoesOcorrencias/Paginas/  
comunicacaoOcorrencias.aspx](https://www.anac.pt/vPT/Generico/NotificacoesOcorrencias/Paginas/comunicacaoOcorrencias.aspx)

### Apenas se:

- Vítima mortal ou ferimento grave
- Envolve aeronaves tripuladas
- e
- **de acordo com a autorização específica\*** ou LUC

**Categoria aberta (A1-A3, A2) e específica\***

**Categoria específica\***

**Qualquer evento estabelecido no Regulamento (CE) 376/2014 e outros relacionados.**

Ref.º GM 1 artigo 19 (2) Reg. 2019/947

**Categoria certificada e específica\***

### Obrigatória – Verificar CIA aplicável

- \*caso utilizem UAS certificados ou resulte em vítima mortal/ferimento grave ou envolva uma aeronave tripulada

### Voluntária – Verificar CIA aplicável

- \* todas as ocorrências que não sejam obrigatórias

\*UAS certificados podem ser utilizados na categoria específica. É expectável de que os operadores desenvolvam procedimentos de reporte e os incluam no manual de operação.

# Regulamentação aplicável

## • E se não for possível cumprir com as regras da categoria aberta e suas subcategorias?

- Caso o operador não cumpra com uma das regras da categoria aberta e suas subcategorias apenas pode operar na categoria específica onde o risco é aumentado precisamente porque o operador não pretende cumprir com as limitações operacionais aplicáveis.
- Poder-se-á dar o caso que o risco seja de tal forma elevado que a operação deixe de ser de categoria específica e passe a ser de categoria certificada (o drone, tem de ser certificado pela EASA, o piloto remoto tem de obter uma licença da mesma forma que um piloto de uma aeronave tripulada e a Operação têm de ser certificada).

### Exemplos de Operações que são de categoria específica:

- Operação VLOS acima de 120m acima da superfície do solo (acima de 120m com a exceção no caso de um obstáculo artificial com mais de 105m, a menos de 50m de distância horizontal e a pedido do gestor da infraestrutura)
- Operações em uma ATZ 120m acima da superfície
- Operação BVLOS
- Operação utilizando um drone com mais de 25Kg
- Operar segundo as regras da subcategoria A1 mas pretende utilizar um drone com um peso de 600g
- Operação em áreas geográficas onde existem proibições, restrições ou condições que impossibilitem as Operações de categoria aberta\*, por exemplo, em locais onde existam aeroportos internacionais ou helipostos de emergência médica, entre outros (de acordo com as áreas geográficas publicadas)
- Operação sobre ajuntamentos de pessoas utilizando drones com menos de 3 metros\*

\*Estas operações podem resultar num risco de tal forma elevado que apenas possam ser efetuadas com drones certificados ou apenas na categoria certificada



Apenas possível com uma autorização operacional, declaração ou certificado de operador de UAS ligeiro (operações profissionais)

## Regulamentação aplicável

- **Informação relativa à Formação na categoria específica para pilotos remotos que irão operar nessa categoria**

- A formação na categoria específica é estabelecida por:
- Proposta do operador de UAS que será identificada e proposta na análise de risco operacional (metodologia SORA, *Specific Operations Risk Assessment*), incluídas nos manuais (de treino) e no pedido de autorização.
- Estabelecida pela autoridade competente que emite a autorização operacional de categoria específica, devendo o operador cumprir com essas condições de competência (caso seja necessário).
- Pelo cenário de operação declarativo ou pela análise de risco pré-definida caso publicada e utilizada pelos operadores.

A prova de conclusão de formação à distância da subcategoria A1-A3 é necessária para os candidatos que pretendam posteriormente obter a competência para:

- Operar na subcategoria A2 da categoria aberta.
- Operar na categoria específica segundo o PDRA-S01 e PDRA-S02.
- Operar na categoria específica para operar segundo o cenário de operação declarativo STS-01 e STS-02.

→ O operador propõe e caso esteja conforme e/ou adequado, é aceite pela Autoridade Competente. O operador inclui no manual de treino.

→ A Autoridade estabelece as condições de competência diretamente na autorização e o operador inclui no seu manual de treino.

→ O operador, caso declare um STS ou seja autorizado para operar segundo um PDRA, deve cumprir com o que está definido em termos de competência.

O Operador de UAS é responsável por assegurar a Competência dos seus pilotos remotos na categoria específica UAS-SPEC050



Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# Curso de formação à distância na subcategoria A1/A3

Módulo II  
Restrições de espaço aéreo

(Update 23.08.2024)

# Conteúdos

- Acrónimos
- Áreas Geográficas
- Tipo de condições
- O que fazer de acordo com as condições
- Onde encontrar as áreas
- Áreas geográficas em Portugal
- Zonas de exclusão aérea temporárias



## Obter e verificar a informação

### • Acrónimos

- **ANAC** - Autoridade Nacional da Aviação Civil
- **AAN** – Autoridade Aeronáutica Nacional
- **ICNF I.P.** – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (Portugal Continental)
- **IFCN I.P. RAM** – Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira)
- **DRA** – Direção Regional do Ambiente (Açores)
- **ATZ** – Zona de tráfego aéreo onde é prestado o serviço de Informação de voo de aeródromo
- **TRMZ** – Zona de transponder e rádio obrigatório
- **AFIS** – Serviço de Informação de Voo de Aeródromo
- **CTR** – Zona de controlo (onde estão os aeroportos internacionais)
- **UL** – Pista de Ultra leves sem ATZ/TRMZ ou CTR
- **AGL** – “Above Ground Level”, acima da superfície do solo
- **m** – metros
- **NOTAM** – “Notice for Airmen”, aviso à navegação aérea
- **HEMS** – “Helicopter Emergency Medical Service”, Heliportos onde apenas operam helicópteros de emergência médica.



## Obter e verificar a informação

- **O que são áreas geográficas e para que servem?**

As áreas geográficas são áreas estabelecidas pelos Estados Membros de acordo com o Artigo 15.º do Regulamento de Execução (UE) 2019/947 por motivos de:

- segurança operacional;
- segurança contra atos ilícitos;
- proteção da privacidade;
- ambiente.



As áreas geográficas servem para:

- Proteger os demais utilizadores do espaço aéreo (i.e. tráfego aéreo tripulado que opera em aeroportos, aeródromos);
- Proteger infraestruturas críticas e os órgãos de soberania a fim de prevenir atos ilícitos;
- Proteger o meio ambiente, por exemplo, a fim de prevenir poluição (i.e. sonora) e assegurar a proteção das espécies (i.e. aves de rapina ou outras que possam ser afetadas).

## Obter e verificar a informação

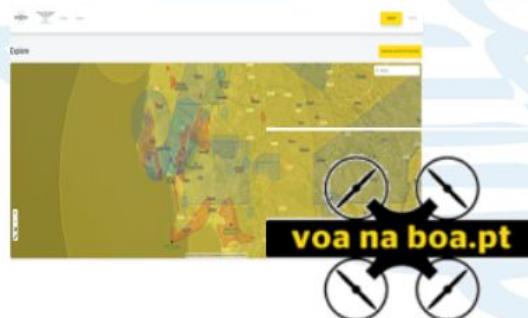
### • Tipos de condições esperadas

- proibir determinadas ou todas as operações de UAS
- requerer condições particulares para determinadas operações ou para todas as operações de UAS
- requerer uma autorização de voo prévia para determinadas operações ou para todas as operações de UAS
- sujeitar as operações de UAS a normas ambientais específicas
- permitir o acesso apenas a determinadas classes de UAS
- Permitir o acesso apenas a UAS equipados com determinadas características técnicas, nomeadamente:
  - i. sistemas de identificação à distância ou
  - ii. sistemas de reconhecimento geoespacial.



## Obter e verificar a informação

- **Resumindo, os tipos de condições esperadas nas áreas geográficas a serem publicadas pelos Estados Membros**
  - Isenções na operação de categoria aberta
  - Proibições de certos tipos ou de todas as Operações
  - Condições particulares de operação (i.e. limites operacionais estabelecidos)
  - Instalação de equipamento nos UAS para operar
  - Permitir a operação apenas se utilizar um UAS de uma determinada classe





## Obter e verificar a informação

### O que fazer se o local de operação estiver dentro de uma área geográfica?

Antes de operar, o operador deverá verificar:

1. se não existe nenhuma proibição que impeça a operação;
  2. se necessita de uma autorização de alguma entidade e qual, devendo obter essa autorização antes de iniciar a operação;
  3. se existe alguma limitação operacional estabelecida a cumprir durante a operação;
  4. se o UAS tem o equipamento obrigatório para aceder a essa área;
  5. se pode operar o seu UAS tendo em conta a marcação de classe do mesmo.
- 
- Caso identifique que não consegue cumprir com o que está estabelecido para a área geográfica, **não deve iniciar a operação nesse local.**

As áreas geográficas de Portugal estão publicadas na página oficial da ANAC.

\*O método a utilizar para a importação depende do UAS. Consulte o manual de instruções do fabricante, verifique se o mesmo tem esta funcionalidade e qual é o procedimento a adotar.



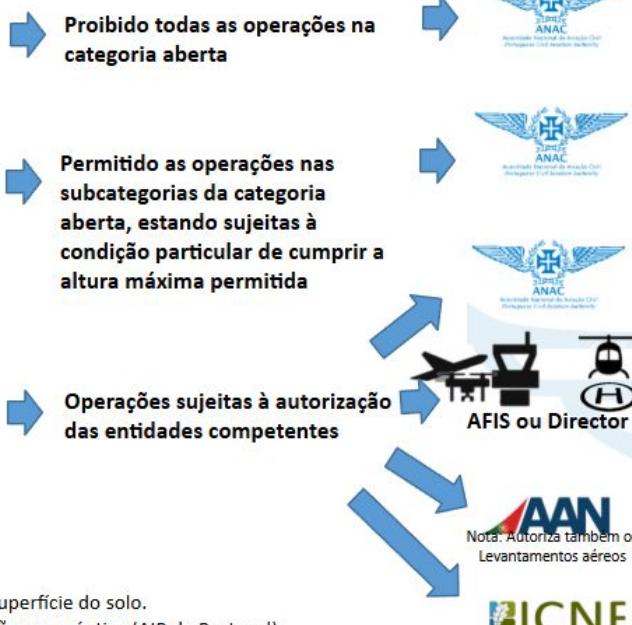
# Obter e verificar a informação

## Áreas geográficas Portuguesas

(enquanto estiver em vigor o Regulamento da ANAC n.º 1093/2016 de 14 de dezembro)

- As áreas geográficas são constituídas por:

- Áreas proibidas



Espaço Aéreo Controlado

Espaço Aéreo não Controlado

### Por motivos de Segurança Operacional



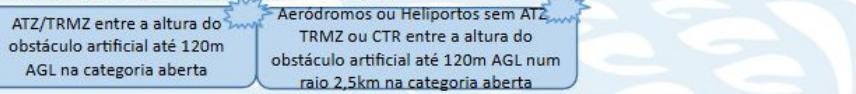
### Por motivos de Segurança Operacional



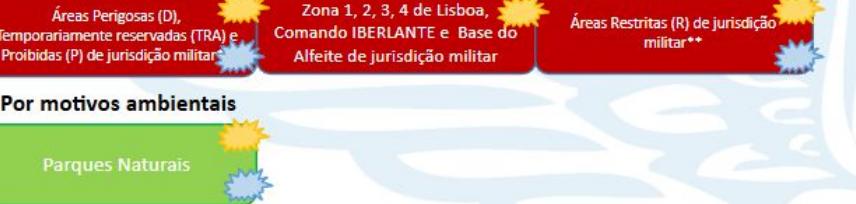
### Por motivos de Segurança Operacional



### Por motivos de Segurança contra atos ilícitos e/ou Segurança Operacional militar



### Por motivos ambientais



\*Above Ground Level (AGL): Acima da superfície do solo.

\*\* Publicadas num produto de informação aeronáutica (AIP de Portugal).

\*\*\*O regulamento em vigor não isenta as operações de acordo com uma análise de risco.

Nota: Outras condições locais podem aplicar-se (levantamentos aéreos, seguros e operações nas praias)



## Obter e verificar a informação *Obtain and observe information*

### Áreas geográficas Portuguesas

#### Entidades



**Autoridade Nacional da Aviação civil** - Autoridade competente para questões da aviação civil (incluindo operações de UAS) – [www.anac.pt](http://www.anac.pt)

**Autoridade Aeronáutica Nacional** - Autoridade competente para questões da aviação militar (incluindo operações de UAS militares), utilização de espaço aéreo de jurisdição militar e autorização de levantamentos aéreos – [www.aan.pt](http://www.aan.pt) (plataforma eAAN)



AFIS ou Director



Director



Director



AFIS ou Diretor de um aeródromo com uma ATZ/TMZ

Diretor de um aeródromo sem ATZ/TRMZ ou CTR

Diretor de um heliporto civil

Diretor de uma pista de Ultra Leves

**Contatos:** <https://www.nav.pt/ais/vfr-manual/vfr-manual>



Instituto de conservação da natureza e das Florestas I.P. - planos de Ordenamento das áreas protegidas de Portugal Continental - <https://www.icnf.pt/>



Secretaria Regional do Ambiente, Recursos Naturais e Alterações Climáticas



**Madeira** - <https://ifcn.madeira.gov.pt/>

Formulário: [https://ifcn.madeira.gov.pt/images/Doc\\_Artigos/IlhasSelvagens/Licenca\\_Visitas\\_AreasProtegidas.pdf](https://ifcn.madeira.gov.pt/images/Doc_Artigos/IlhasSelvagens/Licenca_Visitas_AreasProtegidas.pdf)



Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas

**Açores** - <https://portal.azores.gov.pt/web/draac>

Formulário: [https://servicos-sraa.azores.gov.pt/doit/servicos.asp?id\\_dep=3&id\\_form=18](https://servicos-sraa.azores.gov.pt/doit/servicos.asp?id_dep=3&id_form=18)

# Obter e verificar a informação

## Áreas geográficas Portuguesas

Linhas de orientação para a utilização

- As proibições ou condições das áreas geográficas aplicam-se da mesma forma aos operadores nacionais e aos operadores de um Estado Membro da União Europeia que pretenda operar em Portugal (operações transfronteiriças).
- As linhas de orientação para a utilização poderão estar publicadas pelas Autoridades competentes.



- **Categoria aberta até 120m AGL**
- **Categoria aberta até 120m AGL**
- **Categoria aberta até 60m AGL**
- **Categoria aberta até 30m AGL**
- **Proibido** operar na Categoria aberta
- **Proibido** operar na Categoria aberta num raio de 1km (HEMS)

[https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/operacoes\\_transfronteiriças/Paginas/OpercoesTransfronteiriças.aspx](https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/operacoes_transfronteiriças/Paginas/OpercoesTransfronteiriças.aspx)



[https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/operacoes\\_transfronteiriças/Paginas/Crossborder.aspx](https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/operacoes_transfronteiriças/Paginas/Crossborder.aspx)



- **Autorização para efetuar atividades do parque**
- **Autorização para operar num raio de 2,5km**
- **Autorização (categoria específica) ou certificação (categoria certificada)**



- **Acima das Alturas ou na área proibida**





# Obter e verificar a informação

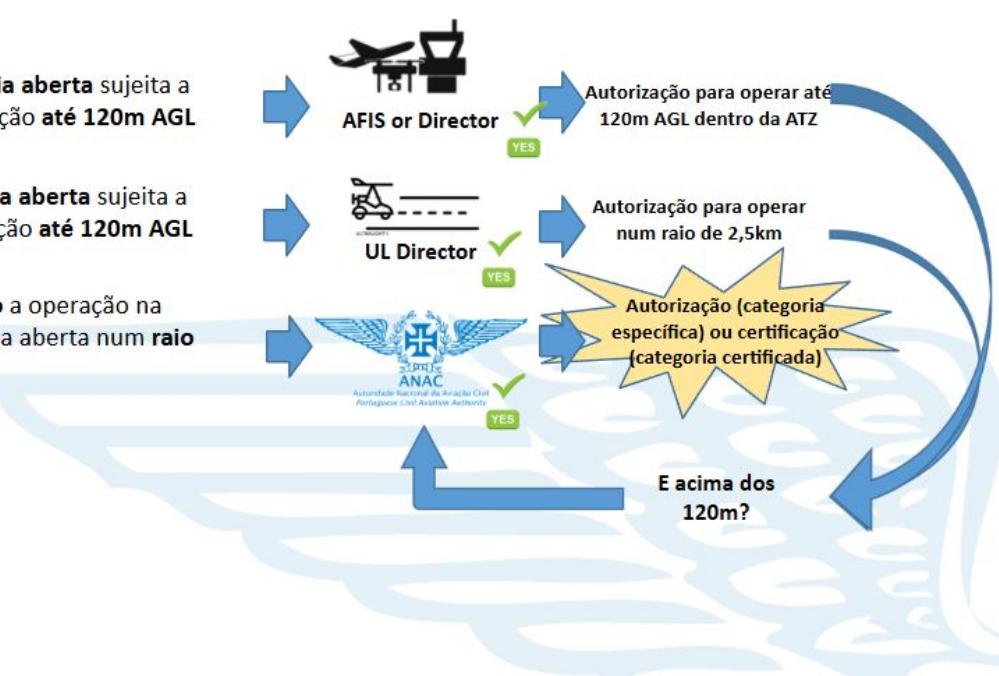
## Áreas geográficas Portuguesas

Linhas de orientação para a utilização na categoria aberta (continuação)

<https://uas.anac.pt/explore>



- AFIS or Director
  - Categoria aberta sujeita a autorização até 120m AGL
- UL Director
  - Categoria aberta sujeita a autorização até 120m AGL
- Proibido a operação na Categoria aberta num raio de 1km



# Obter e verificar a informação

## Áreas geográficas Portuguesas

Linhas de orientação para a utilização na categoria aberta (continuação)

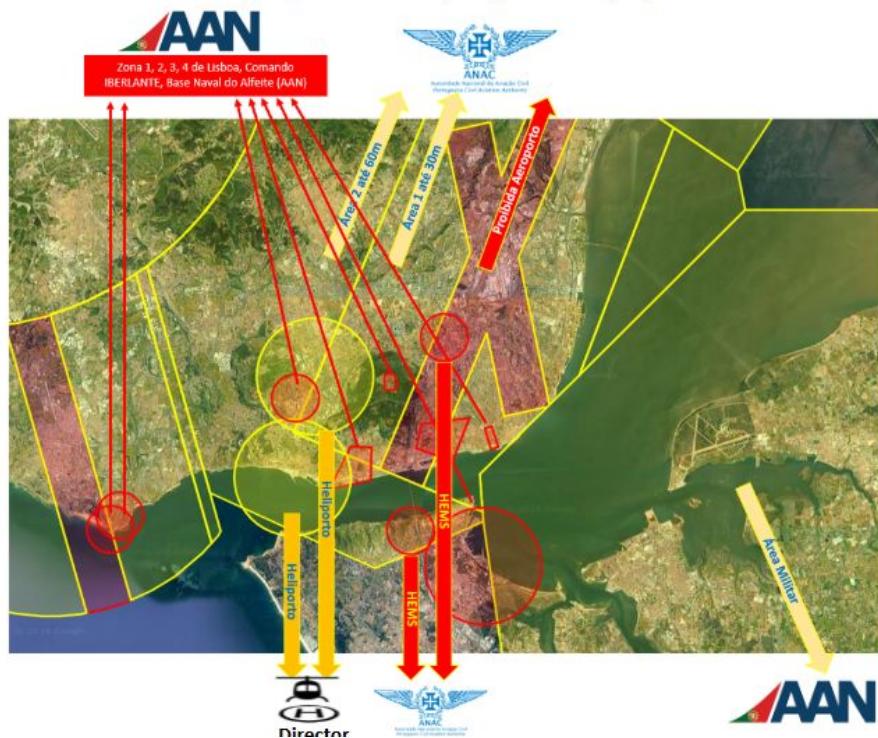
<https://uas.anac.pt/explore>



## Obter e verificar a informação

### Áreas geográficas Portuguesas

Linhas de orientação para a utilização (continuação)



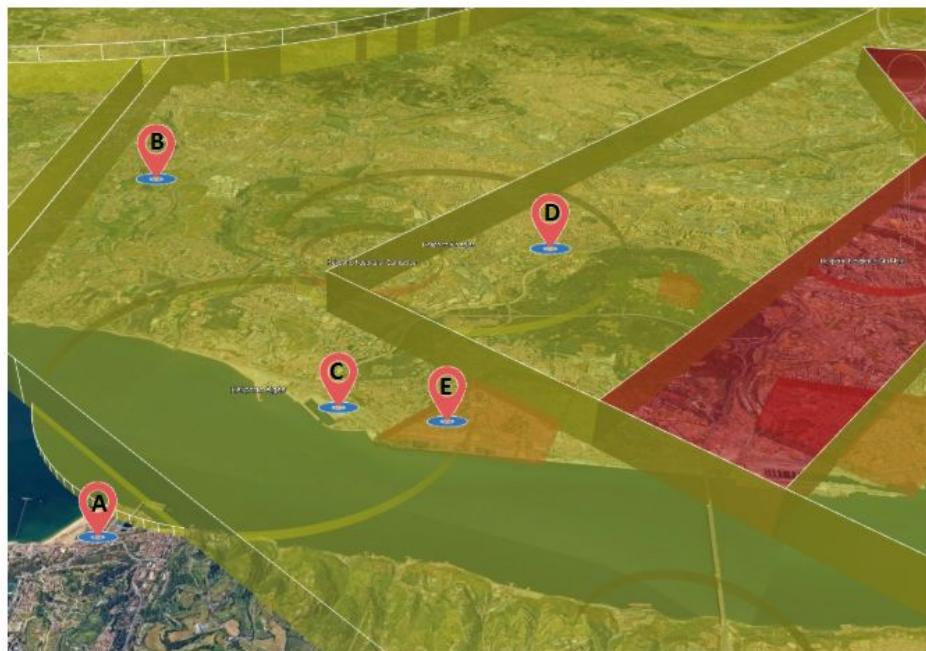
### Atenção: Região de Lisboa - Complexo



# Obter e verificar a informação

## Áreas geográficas Portuguesas

Linhas de orientação para a utilização (continuação) – Como interpretar sobreposições para operar na **categoria aberta (e suas subcategorias)**



**A** → Está fora de uma área geográfica em espaço aéreo não controlado. Pode operar na categoria aberta até 120m AGL.



**B** → Está dentro de uma área geográfica (Área 2 de proteção Operacional de um aeroporto internacional). Pode operar na categoria aberta até 60m AGL.



**C** → Está dentro da área de proteção de um heliporto civil e dentro de uma área geográfica (Área 2 de proteção Operacional de um aeroporto internacional). Deve obter a autorização do Diretor do Heliporto para operar na categoria aberta até 60m AGL.



**D** → Está dentro da área de proteção de um heliporto civil e dentro de uma área geográfica (Área 1 de proteção Operacional de um aeroporto internacional). Deve obter a autorização do Diretor do Heliporto para operar na categoria aberta até 30m AGL.



**E** → Está dentro da Zona 1, proibida e de jurisdição militar, dentro da área de proteção de um heliporto civil e dentro de uma área geográfica (Área 2 de proteção Operacional de um aeroporto internacional). Deve obter a autorização da AAN e do Diretor do Heliporto para operar na categoria aberta até 60m AGL.



Acima do limite das alturas é necessária autorização (categoria específica) ou certificação (categoria certificada) da ANAC



## Obter e verificar a informação

### Zonas de exclusão de espaço aéreo

Linhas de orientação para identificar essas áreas temporariamente proibidas

- A AAN pode de acordo com os seus estatutos proceder à **publicação áreas temporariamente proibidas (zonas de exclusão)** para efeitos de policiamento aéreo (segurança interna).
- Os operadores de UAS**, incluído os de categoria aberta, **não podem operar nessas áreas** que são publicadas sobre a forma de um aviso à navegação (NOTAM).
- Antes de iniciar uma operação, incluindo na categoria aberta, **os operadores de UAS e os pilotos remotos devem consultar a página da AAN** a fim de verificar se está alguma área ativa e contatar essa autoridade militar em caso de dúvidas.
- A AAN disponibiliza essas áreas em ficheiros (.kmz) a fim de serem abertas no Google Earth.

<https://www.aan.pt/subPagina-AAN-001.004.007-areas-temporariamente-proibidas>

The screenshot shows the AAN website's main navigation bar with links to 'Áreas restritas' (Restricted Areas), 'Contactos', 'GAAN', 'Aeronavegabilidade', 'ASA', 'Tráfego Aéreo', 'Levantamentos Aéreos', and 'SPA'. Below the navigation, a breadcrumb trail indicates the current page: 'Início > Tráfego Aéreo > Áreas Temporariamente Proibidas'. A section titled 'ÁREAS TEMPORARIAMENTE PROIBIDAS' displays a table with the following data:

ÁREAS TEMPORARIAMENTE PROIBIDAS					
Evento	Local	Áreas	Descrição	Ficheiro para Google Earth	Período de vigência
DECIF	MIRANDELA	RESERVA DE ESPAÇO AÉREO COM 8,5NM DE RAIO CENTRADO EM 412951N 0070538W, ENTRE O CHÃO E 7500 PÉS AMSL.		<a href="#">mirandela</a>	20MAI20JUN2021 MIL AIP SUP 19/21 AIRAC AIP SUP 27/21
DECIF	LOUÇÃ	RESERVA DE ESPAÇO AÉREO COM 7NM DE RAIO CENTRADO EM 400524N 0081043W, ENTRE O CHÃO E 7500 PÉS AMSL.		<a href="#">louca</a>	20MAI20JUN2021 MIL AIP SUP 19/21 AIRAC AIP SUP 27/21
DECIF	MONCHIQUE	RESERVA DE ESPAÇO AÉREO COM 5NM DE RAIO CENTRADO EM 371854N 0083457W, ENTRE O CHÃO E 6500 PÉS AMSL.		<a href="#">monchique</a>	20MAI20JUN2021 MIL AIP SUP 19/21 AIRAC AIP SUP 27/21
PPUE	CCB	ZONA DE EXCLUSÃO AÉREA CENTRADA NAS COORDENADAS 384144N 0091230W, COM 1KM DE RAIO ENTRE GND E 2500FT AGL.		<a href="#">belém</a>	04JAN20JUN2021 <a href="#">A1190/20</a>

A note below the table states: 'A consulta da presente informação não dispensa os pilotos remotos civis do cumprimento das normas constantes no Regulamento 1093/2016, da ANAC, no que concerne à consulta de Informação Aeronáutica. [Lista NOTAM Portugal](#)'.

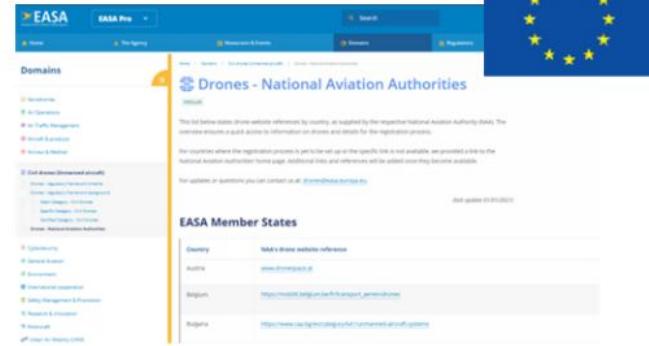
EM CASO DE DÚVIDAS CONTACTE A AAN  
[imagens.aereas@aan.pt](mailto:imagens.aereas@aan.pt)



## Obter e verificar a informação *Obtain and observe information*

- **No caso de pretender operar em outro país da União Europeia (fora de Portugal) o operador deve consultar as áreas geográficas (condições locais) desse Estado Membro.** Sugere-se a consulta da página eletrónica desse Estado Membro.

Caso identifique que **não consegue cumprir** com o que está estabelecido para a área geográfica, **não deve iniciar a operação nesse local**.



The screenshot shows the EASA website's 'Domains' section for civil drones. It lists various countries and their drone registration websites. A yellow box highlights the 'EASA Member States' section, which includes links for Germany, Austria, Belgium, and Bulgaria.

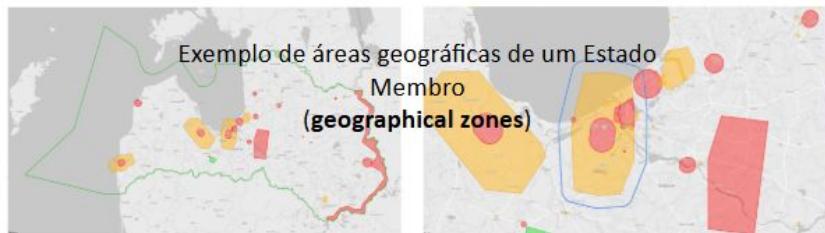
<https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa>

Selecionar a Autoridade competente do País de operação

Verificar as zonas geográficas (geographical zones)

## Obter e verificar a informação

- No caso de pretender operar em outro país da União Europeia (fora de Portugal) é esperado que possa existir semelhanças de como as áreas estão constituídas, bem como, as cores utilizadas.
- As áreas estarão digitalmente publicadas com cores de acordo com as demais restrições.
- As áreas terão informações associadas a fim de explicar quais são as proibições, isenções e condições de acesso aplicáveis.
- No futuro poderão estar publicadas a fim de informar os serviços no espaço aéreo U disponíveis.



Código da Cor/ Amostra	Possível significado
	Áreas geográficas onde os voos são proibidos a todas ou a determinadas operações, ou proibido o acesso a determinadas classes de UAS.  Podem existir restrições particulares ou isenções.
	As operações de UAS podem estar sujeitas ao cumprimento de requisitos determinados pelas Autoridades competentes, tal como coordenação individual e autorização de voo à entidade responsável pelo espaço aéreo. Nestas situações o Estado Membro irá identificar os contatos da entidade a ser contatada pelo operador.
	Áreas onde as Operações estão limitadas e estão sujeitas ao cumprimento de condições impostas para essas zonas. Por exemplo, as Operações são permitidas se o peso máximo à descolagem não exceder 1,5Kg e a altura de voo é inferior a 30m.
	Por exemplo, áreas geográficas, que facilitam as Operações na categoria aberta (Operações de categoria aberta podem estar isentas de um ou mais requisitos dessa categoria e suas subcategorias).
	Espaço aéreo U (não tripulado), no qual as operações de UAS apenas podem ser efetuadas desde que o operador contrate um serviço no espaço aéreo U. As Operações de UAS têm de cumprir com os requisitos de performance e utilizar UAS compatíveis (equipados a fim de ser possível receber os serviços no U-space) tal como determinado para esse espaço aéreo U. É possível que os Estados Membros apresentem os prestadores dos serviços no Espaço aéreo U publicado.
	Límite da região de informação de voo



Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# Curso de formação à distância na subcategoria A1/A3

## Módulo III Privacidade e proteção de dados

(Update 23.08.2024)



## Conteúdos

- Compreender os riscos no âmbito da privacidade e proteção de dados
- Linhas de orientação para a proteção de dados de acordo com o GDPR



# Privacidade e Proteção de dados

- Neste módulo serão abordadas as questões relacionadas com a privacidade e com os dados pessoais, que devem considerados e protegidos sempre que é operado um UAS.
- O Parlamento e o Conselho Europeu adotaram o Regulamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados.
- Este regulamento é conhecido como Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD, na sigla inglesa GDPR).
- O objetivo é garantir que na União Europeia, a privacidade e os dados pessoais das pessoas singulares, encontram-se devidamente protegidos.



# Privacidade e Proteção de dados

- Direito à Privacidade

- A privacidade é um direito humano, estando inclusive incluída na Declaração Universal dos Direitos do Homem e na Convenção Europeia dos Direitos do Homem.
- O direito à reserva sobre a intimidade da vida privada também está incluído no Regime Jurídico Português, especificamente nos direitos, liberdades e garantias, previsto no n.º 1 do art.º 26.º da Constituição da República Portuguesa (CRP), “A todos são reconhecidos os direitos à identidade pessoal, ao desenvolvimento da personalidade, à capacidade civil, à cidadania, ao bom nome e reputação, à imagem, à palavra, à **reserva da intimidade da vida privada e familiar** e à protecção legal contra quaisquer formas de discriminação”.
- O direito à reserva da intimidade da vida privada significa que, até um determinado limite, a **vida privada encontra-se protegida**.



# Privacidade e Proteção de dados

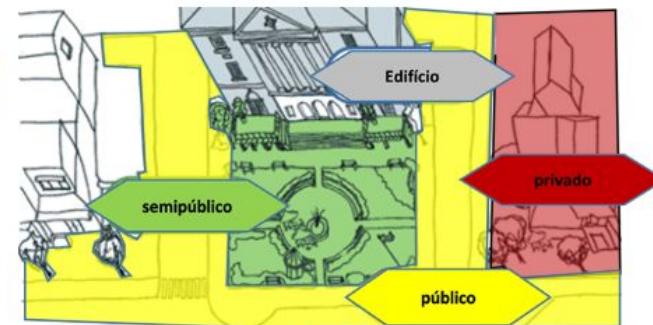
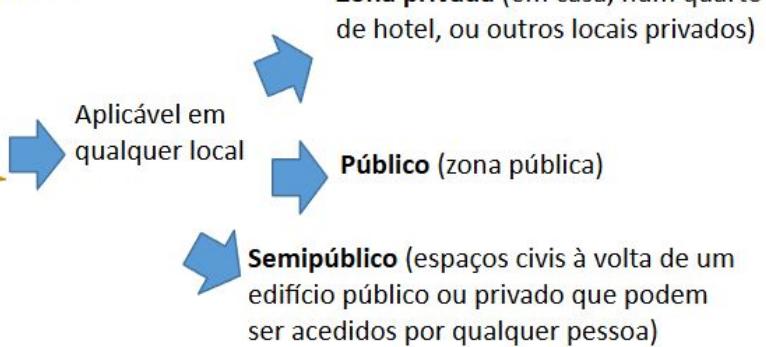
- Direito à Privacidade

E se ao operar um UAS (drone) por lazer ou profissionalmente mas de forma inadvertida:



# Privacidade e Proteção de dados

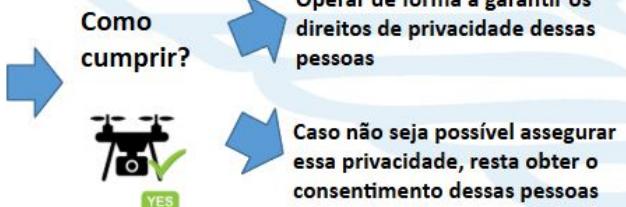
- Direito à Privacidade



Em todos estos locais, **as pessoas gozam de uma expectativa razoável de privacidade.**

As pessoas têm o direito de se mover livremente nos locais sem:

- serem **identificadas** (i.e. quem são);
- seguidas** (i.e. para onde vão);
- monitorizadas** (i.e. o que andam ou vão fazer).



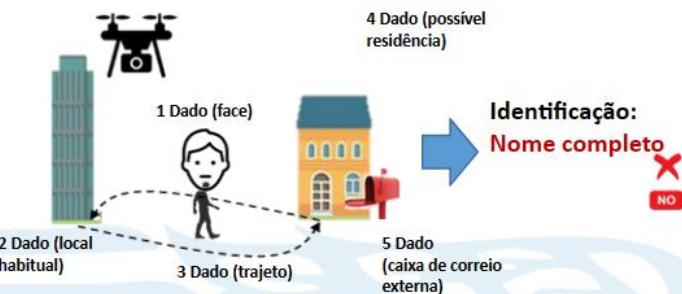
Se não for possível **não** estará a cumprir com o RGPD e estará a violar a privacidade das pessoas.

## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Dados Pessoais

- São considerados **Dados Pessoais**:

1. **Informação** relativa a uma pessoa viva, **identificada** (fornecem logo a identificação) ou **identificável** (é possível identificar).
2. O conjunto de **informações distintas** (dados de diferentes fontes e formas) que **podem levar à identificação** de uma determinada **pessoa** (quando esses dados são compilados e analisados).



- A maior parte dos UAS (drones) **têm sensores** (câmeras e microfones) possibilitando a **captação** de imagens aéreas (**fotos e vídeos**), bem como, a monitorização (**vigilância**) em tempo real e captação de áudio (**conversas privadas** que podem levar à identificação das pessoas).

# Privacidade e Proteção de dados

- Dados Pessoais

- Os **dados capturados** pelos sensores (câmara fotográfica, de vídeo e microfones) dos UAS (**drones**), podem ser considerados dados pessoais.
- **Capturar, processar e partilhar** (i.e. nas redes sociais) estas informações sem consentimento é **contra a lei** caso sejam dados pessoais, pois podem possibilitar o reconhecimento e identificação de uma pessoa e a sua localização.

É também importante assegurar que não são capturados de forma inadvertida e partilhados dados de menores pois podem aplicar-se outros regimes.



**Antes de partilhar qualquer conteúdo** do género, por exemplo, nas **redes sociais**, é importante garantir que não são publicados dados pessoais, pois caso o sejam, quem partilhar o conteúdo estará a infringir a lei (RGPD/GPDR) caso não tenha o respetivo consentimento.



## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Exemplos dados pessoais

### EXEMPLO 1



- Foi capturada a seguinte imagem na baixa de Lisboa (espaço público)
- Na foto não é possível identificar ninguém
- Tratando-se apenas de uma informação isolada (não é um conjunto), e por não existir informações suficiente para identificar as pessoas, a foto não é um dado pessoal.

Pode ser publicada



YES

## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Exemplos dados pessoais

### EXEMPLO 2



- Foi capturado um vídeo que se iniciou na imagem captada na baixa de Lisboa (espaço público).
- O operador de UAS filmou durante 5 minutos o trajeto da pessoa assinalada até esta entrar num Alojamento Local (AL).
- Como foram obtidos conjuntos de informações que podem levar ao reconhecimento e à identificação, o vídeo pode ser considerado um dado pessoal .

O vídeo não pode ser publicado



## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Exemplos Dados Pessoais

### EXEMPLO 3



- Foi capturada a seguinte imagem durante umas férias
- Na foto não é possível identificar ninguém
- Tratando-se apenas de uma informação isolada (não é um conjunto), e por não existir informações suficiente para identificar as pessoas, a foto não é um dado pessoal.



Pode ser publicada



## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Exemplos Dados Pessoais

### EXEMPLO 5



- Foi capturada a seguinte imagem
- Na foto é possível ver de forma nítida a face e seus traços característicos das pessoas envolvidas
- Adicionalmente as mesmas parecem residir no local
- A face e o conhecimento do local de residência permite identificar as pessoas, e portanto estamos perante dados pessoais.

Não pode ser publicada



NO

## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Exemplos Dados Pessoais

### EXEMPLO 5



- Capturei uma imagem com uns amigos
- Na foto é possível ver de forma nítida a face e os traços característicos deles
- Pretendo partilhar essa foto e adicionar um “tag” nos seus nomes
- Os dados permitem identificar os meus amigos, e portanto estamos perante dados pessoais.



## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Exemplos Privacidade

### EXEMPLO 1



Consideremos novamente a seguinte imagem:

- As pessoas parecem residir no local e encontram-se num local semipúblico (se for um local de acesso à casa onde qualquer pessoa pode entrar) ou privado (se for o jardim da sua casa)
- Considerando que estão em família e a sair em viagem (informação pessoal e privada), a operação do UAS pode pôr em risco a privacidade dessas pessoas.



Violação de privacidade

## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Exemplos Privacidade

### EXEMPLO 2



- Consideremos a imagem seguinte de uma pessoa no seu apartamento
- A pessoa encontra-se na sua casa (local privado)
- Considerando que a pessoa está em casa a operação do UAS pode pôr em risco a sua privacidade.



Violação de privacidade

# Privacidade e Proteção de dados

- Exemplos Privacidade

## EXEMPLO 3



- Consideremos a imagem seguinte de duas pessoas num local público num momento de lazer.
- As pessoas estão na sua vida privada pelo que gozam dessa privacidade.
- A operação do UAS pode pôr em risco a sua privacidade caso a operação seja efetuada muito próxima e resulte na captação de dados pessoais.
- As pessoas podem sentir que a privacidade não está a ser respeitada.

Violação de  
privacidade

## Privacidade e Proteção de dados Privacy and Data protection

- Exemplos Privacidade

### EXEMPLO 4



- Consideraremos a imagem seguinte de uma família em casa a almoçar no seu jardim (espaço privado).
- As pessoas estão na sua vida privada, pelo que gozam dessa privacidade.
- A operação do UAS pode pôr em risco a privacidade, caso a operação seja efetuada muito próxima e resulte na captação de informações, causando incómodos nas pessoas.



Violação de privacidade

# Privacidade e Proteção de dados

- Exemplos Privacidade

## EXEMPLO 5



- Consideremos a imagem seguinte de pessoas num espaço público (praia).
- As pessoas estão na sua vida privada pelo que gozam dessa privacidade.
- No entanto a operação do UAS é efetuada de forma a não pôr em causa a privacidade (i.e. suficientemente afastado e em respeito dessas pessoas).
- Como não é um incómodo para as pessoas e estas não sentem que a privacidade está a ser invadida, o operador pode continuar a sua operação.

↓  
Não é violação de  
privacidade  
**YES**



Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# Curso de formação à distância na subcategoria A1/A3

Módulo IV  
Seguros

(Update 23.08.2024)



## Conteúdos

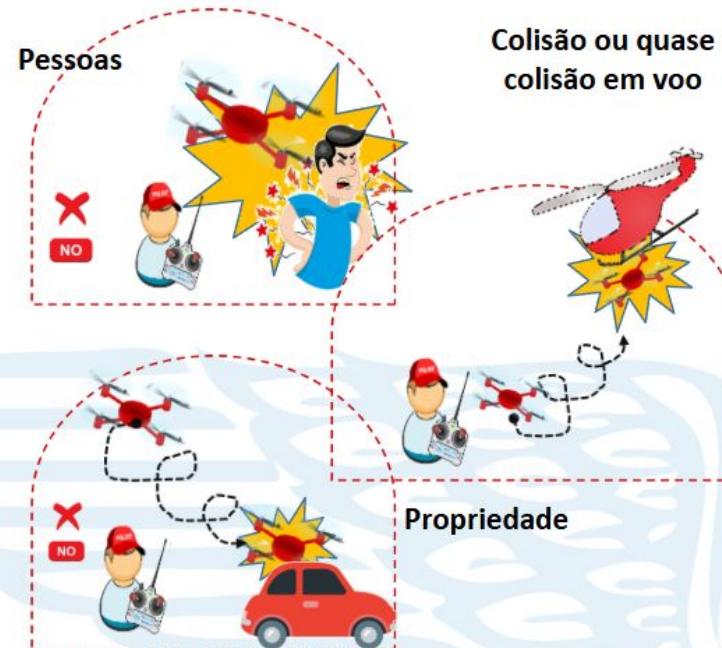
- Responsabilidade em caso de acidente ou incidente
- Regulação relativamente aos seguros
- Diferenças entre os Estados Membros



# Seguros

- **Responsabilidade em caso de acidente ou incidente**

- Os UAS (sistemas de aeronaves não tripuladas, vulgo drones) são máquinas que são operadas ou monitorizadas por pessoas.
- Por serem máquinas, os UAS não são imunes a falhas (queda no solo e/ou perda de comando e controlo), pelo que **uma queda ou uma colisão inadvertida pode sempre ocorrer:**
  - Drones de construção caseira podem ser mais suscetíveis a falhas;
  - Drones legados podem ser mais suscetíveis a falhas do que UAS com marcação de classe europeia (C0, C1, C2, C3 e C4);
  - Os drones certificados, por terem uma base de certificação são certamente mais confiáveis e robustos.
- **Em caso de acidente ou incidente, a responsabilidade é do operador de UAS.**



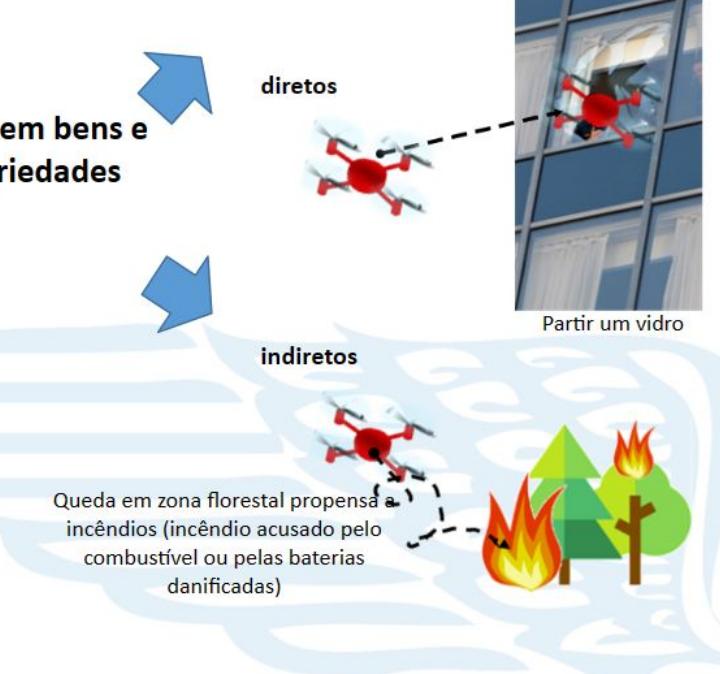
# Seguros

- Responsabilidade em caso de acidente ou incidente
- A operação de drones pode potencialmente resultar em:

## Ferimentos no corpo



## Danos em bens e propriedades





# Seguros

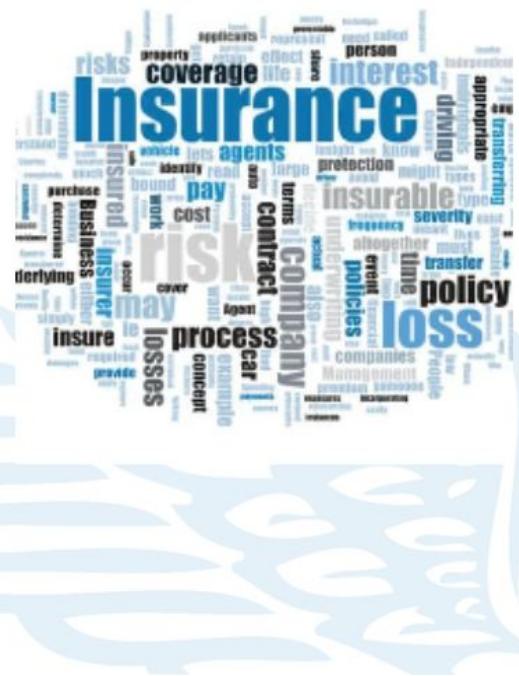
- Responsabilidade em caso de acidente ou incidente

Tal como consta do regulamento, o operador de UAS deve contratar um seguro de responsabilidade civil para a operação, de acordo com o que é requerido pelo direito nacional ou da União Europeia.

Os operadores devem verificar quais são os requisitos relativos ao seguro que se aplicam no País onde irão operar (incluindo caso operem fora do País de registo). Para tal, é importante que consultem as informações da Autoridade Competente do País da União Europeia e contactem as seguradoras, pois os capitais mínimos a serem segurados podem ser diferentes.

Para UAS com peso inferior a 20Kg a cobertura e os capitais mínimos a serem segurados são, regra geral, estabelecidos pelos Estados da União Europeia, de acordo com regras nacionais.

A lista de Autoridades Competentes é partilhada pela EASA e está disponível no seguinte endereço <https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa>.



# Seguros



## • Seguro em Portugal

- Em Portugal, aplica-se o Decreto-Lei n.º 58/2018 de 23 de julho.
- O Seguro de responsabilidade civil é exigido a todos os operadores que operem um UAS com mais de 900g.
- As coberturas, condições e capitais mínimos estão publicados na **Portaria n.º 2/2021** de 4 de janeiro (<https://dre.pt/home/-/dre/152810682/details/maximized>) e produz efeitos em sinistros decorrentes do uso de UAS em território nacional.

O mínimo de capital seguro é:

Massa máxima operacional	Mínimo de capital seguro por anuidade
≤900g	-
>900g até 1,5Kg	0,26 DSE**
>1,5Kg até 4kg	0,38 DSE
>4Kg até 20Kg	0,56 DSE
>20Kg*	0,75 DSE

Se é um operador que opera um **UAS (drone) com mais de 900g**, deve contratar um seguro de responsabilidade civil.

→ Contacte uma seguradora para obter mais informações.

A ANAC não está envolvida neste processo.

\*a partir de 20Kg os limites são aqueles com o disposto no Regulamento (CE) n.º 785/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de abril de 2004, alterado pelo Regulamento (CE) n.º 1137/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2008, e pelo Regulamento (UE) n.º 285/2010, da Comissão, de 6 de abril de 2010

\*\* Direitos de Saque Especial (DSE) tal como definido pelo Fundo Monetário Internacional



Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# Curso de formação à distância na subcategoria A1/A3

Módulo V  
Segurança contra atos ilícitos

(Update 23.08.2024)

# Conteúdos

- O que é segurança contra atos ilícitos (*security*)
- Riscos de interferência contra atos ilícitos e de cibersegurança
- Identificação e mitigação de riscos de interferência ilícita e cibersegurança
- O que fazer em caso de interferência ilícita e de cibersegurança
- Regulamentação aplicável
- Diferenças entre os Estados Membros



# Segurança contra atos ilícitos

- A maioria das pessoas pretende operar os UAS dentro da legalidade e para um fim específico, seja por motivos de lazer ou por motivos comerciais.
- No entanto, também existem pessoas que podem utilizar UAS para, de forma intencional, executar atos ilícitos, incluindo ferir de forma deliberada pessoas ou destruir propriedade.

**OBJETIVO:** A segurança contra atos ilícitos no domínio da aviação civil tem por objetivo a **salvaguarda e a proteção das pessoas e bens**, de forma permanente, **atuando tanto ao nível da prevenção** de atos de interferência ilícita, como lidando com eventuais **situações de risco ou ameaça à segurança**.

## Prevenção



Estabelecer processos para impedir que aconteça



## Lidar com situações ou ameaças

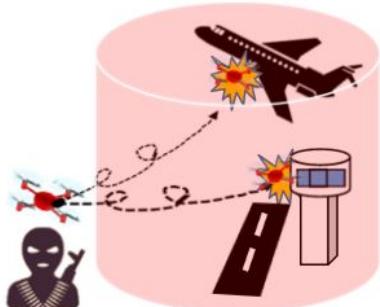


Aconteceu e aplicam-se as medidas necessárias para lidar com a situação e eliminar a ameaça

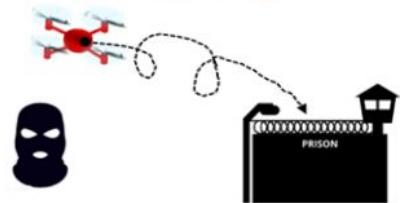
## Segurança contra atos ilícitos

- Riscos

Interferir com aeroportos  
(operar ilegalmente em zonas proibidas e na vizinhança de aeroportos)



Transportar mercadorias para fins ilícitos (drogas, transportar produtos para as prisões)



Utilizar UAS para assustar ajuntamentos e causar pânico (ordem pública)



Transformar o UAS numa arma (operando contra pessoas ou instalando armas de fogo, projéteis ou explosivos)



Efetuar ataques químicos ou biológicos (libertar ácidos, substâncias corrosivas, radioativas ou agentes patogénicos)



# Segurança contra atos ilícitos

- Exemplos de como são mitigados os riscos de atos ilícitos

## O Estado Membro

### Prevenção



### Lidar com situações ou ameaças



- Estabelece sistemas de registo eletrónico obrigatório para os operadores;
- Publica **áreas geográficas**;
- Impõem aos operadores a **obrigatoriedade de identificação à distância** nos locais mais sensíveis.

- **Garante a segurança interna**
  - Operações/Fiscalização das Polícias
  - Operações militares
  - Cibersegurança

## O Operador de UAS

### Prevenção



### Lidar com situações ou ameaças



- **Protege o acesso físico aos UAS e à sua unidade de controlo** (controlo remoto);
- **Protege o acesso ao software com palavras-passe complexas, alterando-as com frequência**;
- Estabelece procedimentos para identificar qualquer apropriação indevida do controlo do seu UAS;
- Regista-se como operador de UAS e **não partilha os 3 dígitos secretos do seu número de registo (pessoal)**;
- Opera com um **dispositivo acoplado de identificação à distância** com o número de registo do operador introduzido (incluindo os 3 dígitos secretos) nos locais (áreas geográficas) e nas operações que assim o exijam (categoria específica ou caso o drone tenha essa funcionalidade);
- **Evita as zonas geográficas** onde não pode operar, mantendo-se fora de áreas de aeroportos e distanciado de aeronaves tripuladas.
- Estabelece **procedimentos para comunicar** às autoridades competentes (i.e. polícia) ocorrências de interferência ilícita ou qualquer situação suspeita;
- Estabelece **procedimentos simples para lidar** com situações em que alguém tenta **apropriar-se de forma ilícita do seu UAS** durante uma operação.





## Segurança contra atos ilícitos

### Diferenças entre os Estados Membros

- Os Estados da União Europeia garantem a Segurança contra aos ilícitos de forma diferente.
- Como as regras são diferentes, é importante o operador consultar as Informações disponibilizadas pela Autoridade Competente do País onde irá operar.

<https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa>



# Bibliografia

A formação pode ser complementada com a leitura das informações disponibilizadas no site da ANAC:

➤ Regulamentação:

- Regulamento (UE) N.º 2018/1139, do Parlamento e do Conselho Europeu, de 4 de julho;
- Regulamento de Execução (UE) 2019/947 da Comissão, de 24 de maio;
- Regulamento Delegado (UE) 2019/945 da Comissão, de 12 de março ;
- Regulamento de Execução (UE) 2021/664, da Comissão de 22 de abril;
- Regulamento de Execução (UE) 2021/665, da Comissão de 22 de abril;
- Regulamento de Execução (UE) 2021/666, da Comissão de 22 de abril;
- Decreto-Lei n.º 87/2021, de 20 de outubro;
- Portaria n.º 2/2021 - Diário da República n.º 1/2021, Série I de 04-01-2021, de 01 de janeiro;
- Decreto-Lei n.º 58/2018, de 23 de julho;
- Regulamento da ANAC n.º 1093/2016, de 14 de dezembro.

([https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/legislacao\\_regulamentacao\\_uas/Paginas/LegislacaoeRegulamentacaoEspecifica.aspx](https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/legislacao_regulamentacao_uas/Paginas/LegislacaoeRegulamentacaoEspecifica.aspx))

➤ Regras da categoria aberta:

([https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/categoria\\_aberta/Paginas/CategoriaAberta.aspx](https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/categoria_aberta/Paginas/CategoriaAberta.aspx))

➤ Formação, exames e certificados de competência dos pilotos remotos na categoria aberta:

([https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/categoria\\_aberta/formacao\\_exames\\_certificados/Paginas/Formacao\\_ExameseCertificados.aspx](https://www.anac.pt/vPT/Generico/drones/categoria_aberta/formacao_exames_certificados/Paginas/Formacao_ExameseCertificados.aspx))



Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

## Curso de formação à distância na subcategoria A1/A3

Módulo VI  
Segurança Operacional Aérea  
Limites da Performance Humana  
Conhecimento Geral dos UAS  
(Update 23.08.2024)



# Conteúdos

- Operação imprudente
- Precauções de segurança
- Cargas perigosas
- Fatores ambientais
- Operações na linha de vista (VLOS)
- Familiarização com o ambiente operacional



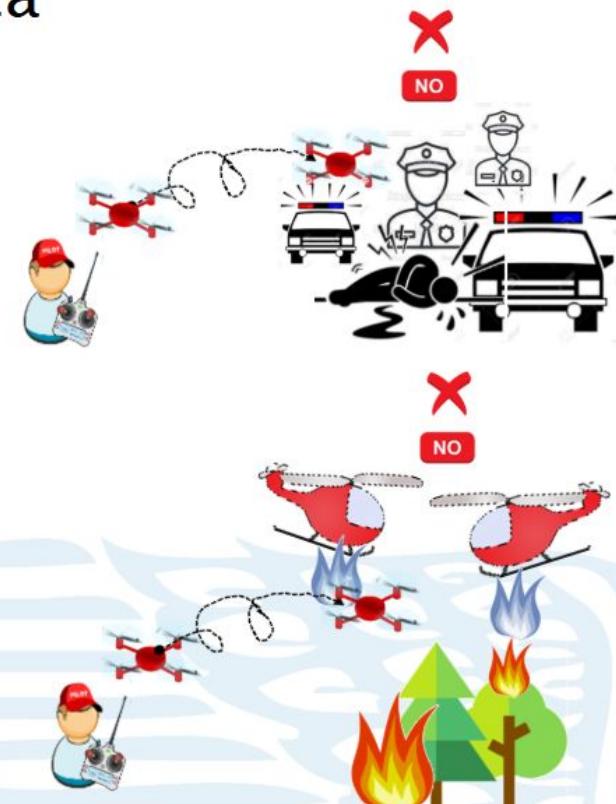
# Precauções de segurança

- **Comportamento imprudente**

Um operador que seja imprudente é aquele que age ou atua de uma forma sem se importar com o perigo ou com o efeito que o seu comportamento terá sobre as outras pessoas.

Uma operação imprudente pode pôr em perigo a vida humana, os bens e a propriedade no solo e no ar, como aplicável.

Os operadores imprudentes operam em desrespeito das regras da categoria aberta (limitações operacionais estabelecidas através dos requisitos do regulamento que garantem a segurança).



# Precauções de segurança

- **Comportamento imprudente**

O comportamento imprudente não é permitido.

Zelar pela segurança é uma responsabilidade de todos os cidadãos.

Os operadores são responsáveis pela Segurança das suas operações, pelo que, a Segurança é a prioridade.

O comportamento imprudente, além de pôr em risco a segurança e os direitos das pessoas não envolvidas, pode interferir, por exemplo, com atividades externas à operação, que estão ao serviço dos cidadãos.

**Comportamento  
Imprudente**



NO

# Precauções de segurança

## • Comportamento imprudente

### Exemplos:

**Aeronaves envolvidas no combate a incêndios** – Pode causar um incidente ou acidente aéreo.

**Operações de Busca e Salvamento** – Pode afetar a resposta sendo também um fator de distúrbio.

**Operações de Pronto-Socorro num local de um acidente** – Pode dificultar as operações por ser um motivo de distração.

**Evacuação de doentes por meio aéreo** – Pode causar um incidente ou acidente aéreo.

**Operar em túneis rodoviários** – Pode resultar num choque em cadeia e acidente graves.

**Aproximar um drone de um automóvel em movimento** – Pode danificar o veículo.

**Operar sobre uma autoestrada com tráfego rodoviário** – Pode resultar num choque em cadeia e acidente graves.

**Operar com condições meteorológicas (i.e. vento, temperatura, humidade) além dos limites estipulados pelo fabricante** – Pode levar à perda de controlo do drone e à queda do mesmo sobre uma pessoa não envolvida, bem e/ou propriedade.

**Transportar e libertar carga através de um drone na categoria aberta** - Apesar de não ser permitido, o transporte de carga é uma atividade perigosa, pois essa carga pode de forma inadvertida libertar-se e causar ferimentos em alguém.

**Transportar carga perigosa** - Apesar de não ser permitido, o transporte de carga perigosa pode resultar numa vítima, mortal ou acidente grave, em uma pessoa não envolvida. O transporte de cargas perigosas é uma operação de categoria certificada, ou pode carecer de um drone certificado para o efeito.

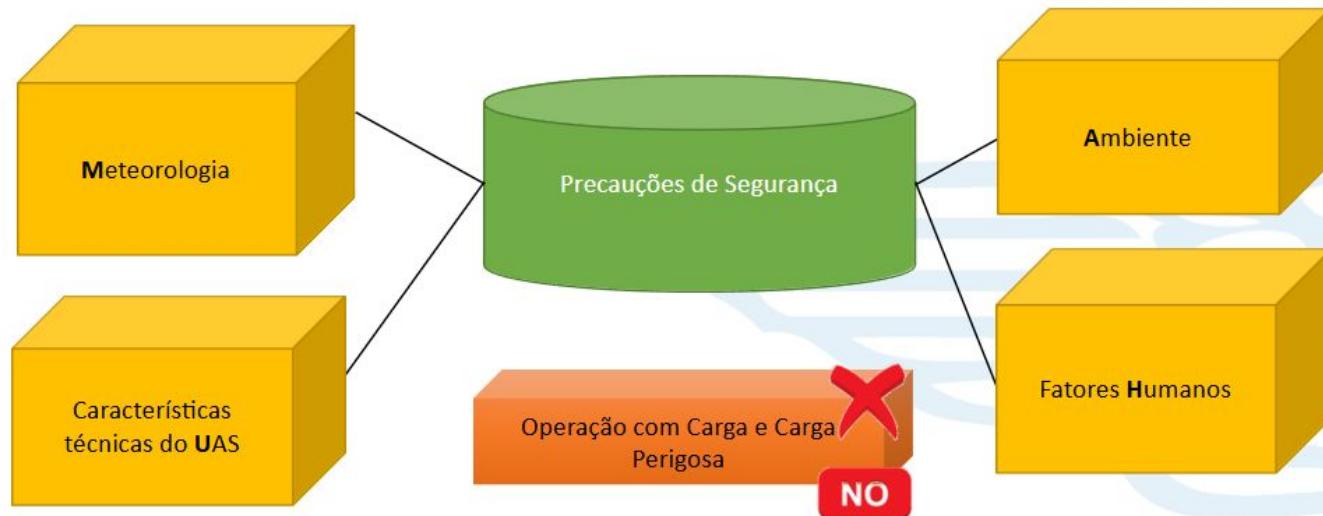


# Precauções de segurança

## • Precauções de segurança

Durante operação, o pessoal envolvido deverá garantir que estão reunidas as condições de segurança para iniciar a operação.

As precauções de segurança que o operador e o pessoal afeto à operação deve considerar a fim de garantir a segurança, abrange os seguintes elementos:



# Precauções de segurança

## • Carga Perigosa

Considera-se carga perigosa qualquer artigo ou substância transportada por via aérea que possa pôr em risco a saúde, a segurança, a propriedade ou o ambiente em caso de incidente ou acidente, incluindo, em particular:

- **Explosivos:** como aqueles que representem risco de explosão em massa (ex.: transporte de múltiplos foguetes), risco de projeção menor ou maior, risco de incêndio (ex.: componentes inflamáveis ou combustíveis, incluindo baterias\*), dispositivos que causem projeção de fragmentos (ex.: granadas, munições, cartuchos) e explosivos extremamente sensíveis (que podem detonar com alterações de corrente elétrica, temperatura ou movimento);
- **Gases:** incluindo gases inflamáveis (ex.: butano), não inflamáveis (gás comprimido), gases venenosos e oxigénio comprimido em garrafas, que representem perigo ao serem inalados;
- **Líquidos:** como líquidos inflamáveis (ex.: álcool), combustíveis em geral, óleo e gasolina;



Nota: As baterias Li-Ion ou Li-Po, quando instaladas e utilizadas para alimentar sistemas de navegação, controlo ou propulsão, não são consideradas carga perigosa.

# Precauções de segurança

- **Carga Perigosa**

(Continuação)

Considera-se carga perigosa qualquer artigo ou substância transportada por via aérea que possa pôr em risco a saúde, a segurança, a propriedade ou o ambiente em caso de incidente ou acidente, incluindo, em particular:

- **Sólidos:** incluindo materiais inflamáveis, combustíveis sólidos de ignição espontânea e aqueles que se tornam perigosos em contacto com a água (ex.: oxidantes como potássio ou sódio);
- **Agentes oxidantes e peróxidos orgânicos;**
- **Substâncias tóxicas e infeciosas:** como venenos e agentes de risco biológico (ex.: amostras laboratoriais contendo bactérias ou vírus ativos);
- **Substâncias radioativas;**
- **Substâncias corrosivas.**



## Precauções de segurança

- Transporte de Carga e de Carga Perigosa



**Categoria aberta  
(em todas as subcategorias)**  
**PROIBIDO**



# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores climáticos no ambiente operacional

O estado do tempo presente (meteorologia à hora do início ou durante a operação) pode afetar a Segurança na medida que:

- **A baixa visibilidade atmosférica (nevoeiro ou chuva) pode afetar:**

- a capacidade para observar e manter o UA na linha de vista;
- a verificação do espaço aéreo adjacente (aeronaves tripuladas em aproximação);
- identificar e evitar qualquer obstáculo presente no local da operação.

- **A intensidade do vento pode ser tal que:**

- o UA não tem capacidade para contrapor a resistência causada;
- Impossibilita que seja possível regressar ao local predefinido para a aterragem (ativação RTH, *Return To Home*).

- **Temperatura muito elevadas ou muito baixas, podem resultar em problemas nas baterias, no hardware ou até ter um impacto na performance;**

- A percentagem de humidade atmosférica, a chuva, os aguaceiros, a neve e a geada, entre outros fenómenos similares, podem danificar os sistemas elétricos e enfraquecer o UA, bem como levar à perda de performance (neve e formação de gelo na estrutura).



# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores climáticos

É essencial:

- antes de iniciar uma operação conhecer a previsão meteorológica
- Durante uma operação (durante o voo) identificar alterações no tempo presente que podem ter um impacto negativo



Verificado na  
Informação  
Meteorológica  
disponível

i.e. Página web do IPMA ou  
aplicação para telemóvel

Verificações no  
local de  
alterações no  
tempo presente  
(i.e. pelo piloto  
remoto )

i.e. escurecimento do céu pelas  
nuvens, nuvens de baixa  
altitude, aumento da  
intensidade do vento e vento de  
rajada, chuva, aguaceiros,  
formação de nevoeiro)

# Fatores ambientais e limitações

- Fatores climáticos no ambiente operacional**

## Vento

O vento é medido em termos de intensidade (por kph – quilómetros por hora) e Direção de onde vem (rumos coincidentes com os pontos cardeais da rosa dos ventos)

1) direcção do vento é indicada apenas nos seguintes oito rumos: N (norte), NE (nordeste), E (este), SE (sudeste), S (sul), SW (sudoeste), W (oeste), NW (noroeste).

2) intensidade do vento, para fins gerais, será expressa (em termos de intensidade média em 10 min) por:

Intensidade nós e km/h	Intensidade m/s	Classificação	Efeito
< 8 nós < 15 km/h	4,16	Vento fraco	Provavelmente não afeta o teu UA
8 a 19 nós 15 a 35 km/h	4,16 a 9,72	Vento moderado	Pode afetar o teu UA mas ainda encontra-se dentro dos limites (suportado pelo UA)
20 a 30 nós 36 a 55 km/h	9,72 a 15,27	Vento forte	Afeta o teu UA e poderá já estar fora dos limites
31 a 42 nós 56 a 75 km/h	15,27 a 20,83	Vento muito forte	Afeta o teu UA e a operação
> 42 nós > 75 km/h	> 20,83	Vento excep. forte	Poderá não ser possível operar



# Fatores ambientais e limitações

- **Fatores climáticos no ambiente operacional**

## Rajadas

O vento é de rajada sempre que existe uma diferença súbita de mais 10m/s na intensidade do vento relativamente à intensidade média. Por exemplo, a previsão de vento é 5m/s, contudo de vez em quando esta atinge 15 m/s.

O manual de instrução dos fabricantes (normalmente fornecido conjuntamente com o drone no ato da compra), contém informações relativas às limitações de performance dos UAS de acordo com as condições atmosféricas. O operador e o piloto remoto durante a operação deve assegurar que esses limites são respeitados a fim de evitar qualquer comportamento imprudente.

Muitas vezes, as unidades de intensidade do vento que estão no manual de instrução do fabricante não estão no mesmo formato que a Informação meteorológica usualmente publicitada. Caso não sejam iguais, as unidades podem ser facilmente convertidas em diversas páginas web, por exemplo de m/s para kph.

**Efeitos:** O vento fora dos limites (estabelecidos no manual de instrução) e de rajada, pode levar à perda de controlo e afetar a performance, pondo em causa a segurança.



Vento dentro dos limites (do manual de instrução)



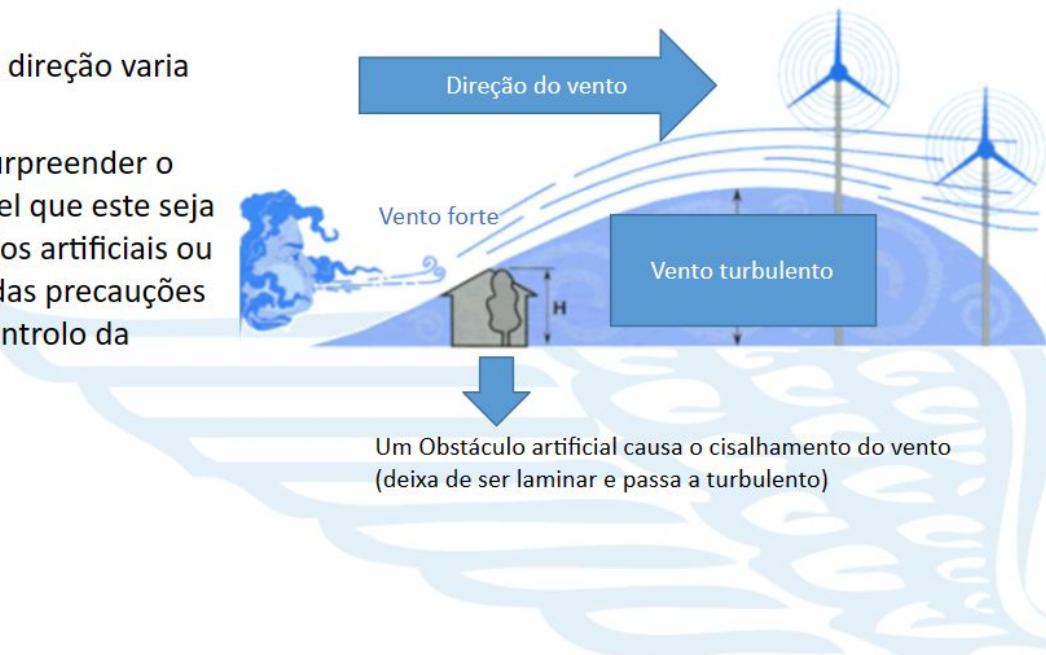
## Fatores ambientais e limitações *Environmental factors and limitations*

- **Fatores climáticos no ambiente operacional**

### Vento – Considerações adicionais

O vento pode ser instável e a sua intensidade e direção varia com a altura.

O vento instável afeta a performance e pode surpreender o piloto remoto. Em dias de vento forte, é possível que este seja turbulento a baixa altitude devido aos obstáculos artificiais ou naturais. Operações em tais locais sem as devidas precauções e planeamento, podem resultar na perda de controlo da aeronave não tripulada.



## Fatores ambientais e limitações

### *Environmental factors and limitations*

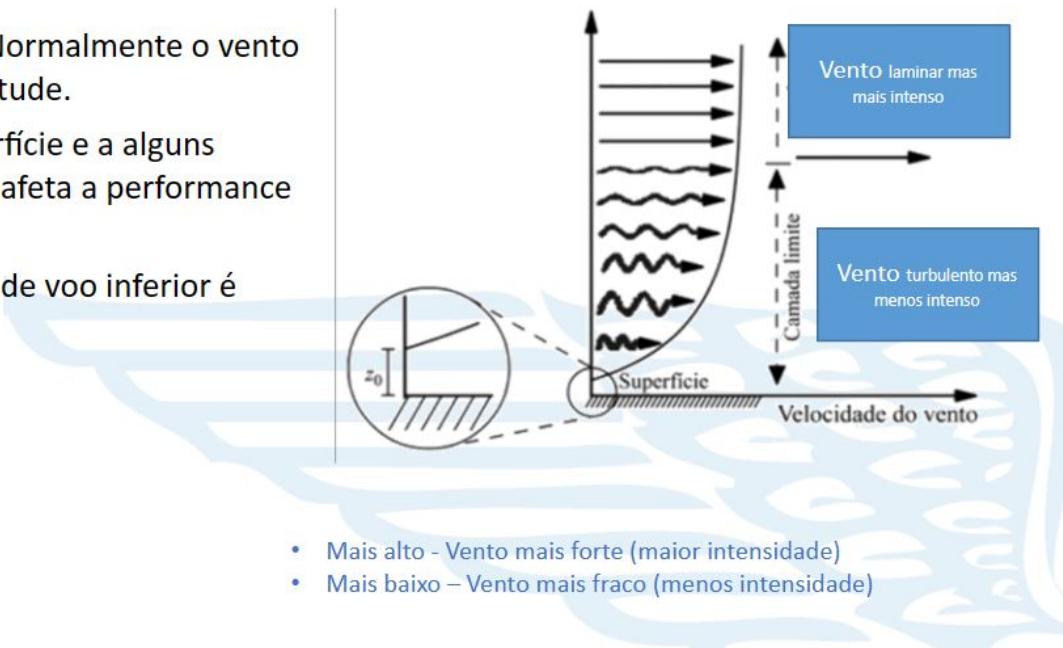
- **Fatores climáticos no ambiente operacional**

#### Vento – Considerações adicionais

A intensidade do vento varia com a altitude. Normalmente o vento sopra a maior intensidade quanto maior a altitude.

Por vezes a intensidade é menor junto à superfície e a alguns metros acima do solo, a intensidade é tal que afeta a performance do UAS.

Nestas situações, uma operação a uma altura de voo inferior é mais segura.



- Mais alto - Vento mais forte (maior intensidade)
- Mais baixo – Vento mais fraco (menos intensidade)

## Fatores ambientais e limitações

### *Environmental factors and limitations*

#### • Fatores climáticos no ambiente operacional

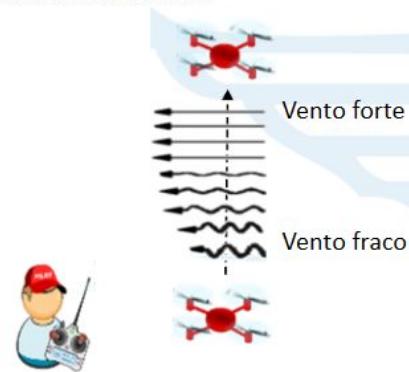
##### Vento – operação em condições de vento potencialmente perigosas

- É difícil verificar se as condições de vento são e continuam apropriados pela mera observação visual.
- Para operar em situações limite, é aconselhável:

Consultar a meteorologia



Como a intensidade varia com a altitude, as subidas devem ser efetuadas lentamente



Iniciar a operação com a bateria totalmente carregada



## Fatores ambientais e limitações

### *Environmental factors and limitations*

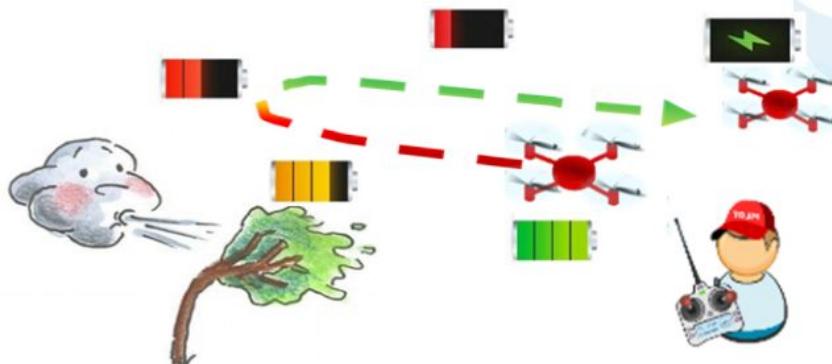
#### • Fatores climáticos no ambiente operacional

##### Vento – operação em condições de vento potencialmente perigosas

- É difícil verificar se as condições de vento são e continuam apropriadas pela mera observação visual.
- Para operar em situações limite é aconselhável:

Privilegar o início de operação na direção de onde sopra o vento, pois assim o regresso é efetuado a favor do vento (gasta menos bateria)

Verificar qualquer alteração súbita na direção e intensidade e seus efeitos (i.e. árvores, bandeiras, mangas de vento)



# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores climáticos no ambiente operacional

### Temperatura

Qualquer máquina tem níveis de tolerância térmicos estabelecidos. Quando esses limites são ultrapassados, essa máquina não tem a mesma eficiência.

O mesmo aplica-se aos drones. Estes, são máquinas e a sua performance é afetada pela temperatura.

### Performance



- A densidade do ar altera-se e o ar é menos denso em dias quentes, logo pode causar problemas na sustentação (capacidade para voar)

### Sistemas e motores



- Exposição a flutuações de temperatura a longo prazo podem levar a danos nos circuitos e nos materiais (condensação e alteração da resistência).
- A probabilidade das baterias falharem é maior. Se ocorrer durante o voo, poderá resultar na queda do drone.
- Temperatura elevada pode levar ao sobreaquecimento e aumentar a probabilidade de falha de controle, pois os motores têm de trabalhar a uma velocidade mais elevada para manter o drone em voo.

Temperatura  
Elevada (Calor)



# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores climáticos no ambiente operacional

### Temperatura – O que fazer em dias de muito calor

- Verifica quais são os limites de temperatura no manual de instrução do UA.
- Os equipamentos elétricos produzem calor durante a operação. Considera este calor que é gerado, antes de operar num dia quente.
- Evita operar em dias em que a temperatura ambiente seja muito quente a fim de garantir que o drone não ultrapassa os limites estabelecidos.
- Opera em alturas do dia onde a temperatura ambiente não é tão elevada.
- Armazena o drone num local fresco e arejado, evitando a exposição direta aos raios solares antes de iniciar a operação.
- Armazena e transporta as baterias de forma adequada, mantendo-as sempre num local fresco e arejado.
- Monitorizar a temperatura no painel de voo em qualquer fase da operação.
- A unidade de controlo também pode ser afetada pelo sobreaquecimento bem como qualquer dispositivo acessório (e.g. telemóvel).

Temperatura  
Elevada (Calor)



# Fatores ambientais e limitações

- Fatores climáticos no ambiente operacional

## Temperatura

Temperatura  
Baixa (Frio)



### Performance



A densidade do ar altera-se e o ar é mais denso em dias frios, pelo que a sustentação é melhor. Contudo, o frio e qualquer fenómeno que resulte no depósito de gelo, pode afetar a performance.



Temperaturas baixas levam a que demore algum tempo até atingir a temperatura mínima adequada para iniciar a operação.



Temperaturas baixas podem resultar no descarregamento da bateria, limitando assim o voo.

### Sistemas e motores

# Fatores ambientais e limitações

- **Fatores climáticos no ambiente operacional**

## Temperatura – O que fazer em dias de muito frio

- Ligar os sistemas e aguardar alguns minutos até ser atingida uma temperatura apropriada.
- Monitorizar a temperatura no painel de voo em qualquer fase da operação.
- Operar de forma cuidadosa, estando preparado para qualquer falha que possa ocorrer com as baterias.
- Acondicionar de forma correta as baterias, mantendo-as sempre que possível à temperatura recomendada de armazenamento (por exemplo, temperatura ambiente).

Temperatura  
Baixa (Frio)



# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores climáticos no ambiente operacional

### Precipitação

Os fenómenos de precipitação ocorrem de diversas formas, podendo estes tomar a forma de chuvisco, chuva, aguaceiros, granizo e neve.

Estes fenómenos ocorrem quando existe humidade no ar suficiente e alterações de temperatura que levam a fenómenos de condensação ou congelação, originando a precipitação que cai das nuvens sobre o efeito da gravidade.

**A precipitação produz os seguintes efeitos, que podem afetar o UA e a operação:**

- No caso do UA e a unidade de controlo não ser estanque, pode resultar em problemas nos circuitos elétricos a curto ou longo prazo;
- Leva à redução da visibilidade, dificultando a operação na linha de vista;
- A falta da visibilidade pode aumentar a perda de consciência ou vigilância situacional (onde está o drone ou onde estou em relação ao drone) e a capacidade para evitar obstáculos.



# Fatores ambientais e limitações

- Fatores climáticos no ambiente operacional

## Precipitação - Tipos



Chuva	Aguaceiros	Granizo	Neve
			

# Fatores ambientais e limitações

- **Fatores climáticos no ambiente operacional**

## Precipitação – Tipos

- Nevoeiro e temperaturas muito frias podem levar à formação de gelo nas superfícies da aeronave não tripulada, resultando na perda de performance, podendo em casos extremos, levar à queda.
- O nevoeiro limita a operação na linha de vista (VLOS), pelo que a operação nestas condições deve ser evitada.



# Fatores ambientais e limitações

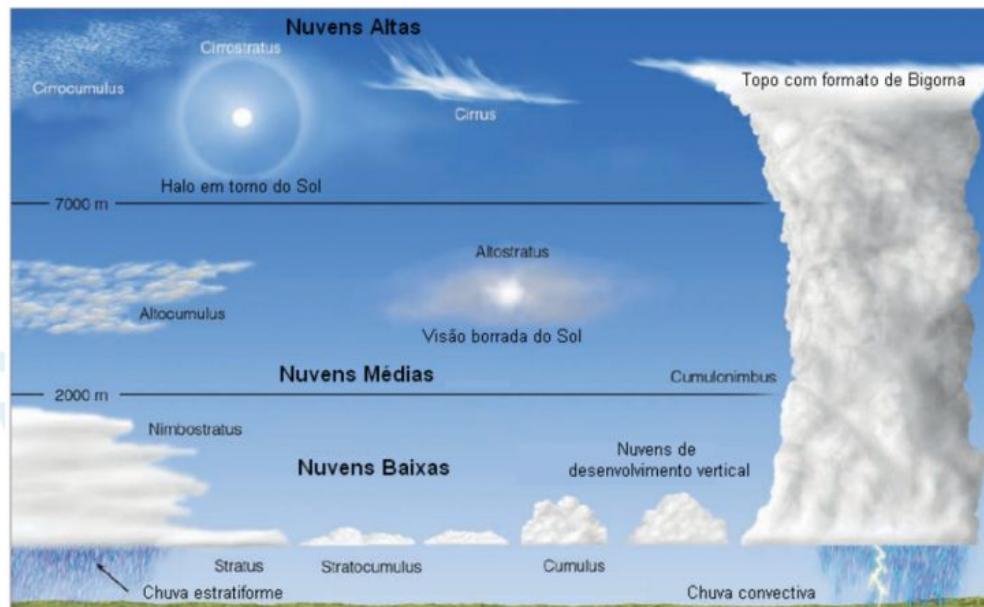
- **Fatores climáticos no ambiente operacional**

## Precipitação - tipos de nuvens

É importante saber quais os tipos de nuvens e o tipo de precipitação que delas pode ocorrer.

Esta informação é importante a fim de evitar operar em situações adversas.

A observação do céu poderá levar à identificação de fenómenos atmosféricos que podem comprometer a segurança da operação.



# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores climáticos no ambiente operacional

### Precipitação - tipos de nuvens

É importante saber quais os tipos de nuvens e o tipo de precipitação que delas pode ocorrer. Esta Informação é importante a fim de evitar operar em situações adversas.

Estratos	Nimboestratos	Cirros	Cúmulos	Cumulonimbus	
					 Cuidado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuvens baixas.</li> <li>• Quando na superfície do solo têm o mesmo efeito que o nevoeiro.</li> <li>• Associado a chuviscos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuvens baixas.</li> <li>• Associadas a chuva ou neve estável.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuvens altas</li> <li>• Formadas por cristais de gelo.</li> <li>• Está associado a tempo agradável à superfície.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuvens baixas.</li> <li>• Aspetto de algodão.</li> <li>• Associado a aguaceiros (chuvas fortes).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuvens altas de desenvolvimento vertical.</li> <li>• Aspetto de algodão.</li> <li>• Associado a granizo e chuva muito intensa.</li> <li>• Na sua base ocorrem fenómenos de vento descendente e turbulento muito forte.</li> <li>• Associado a trovoada.</li> </ul>	

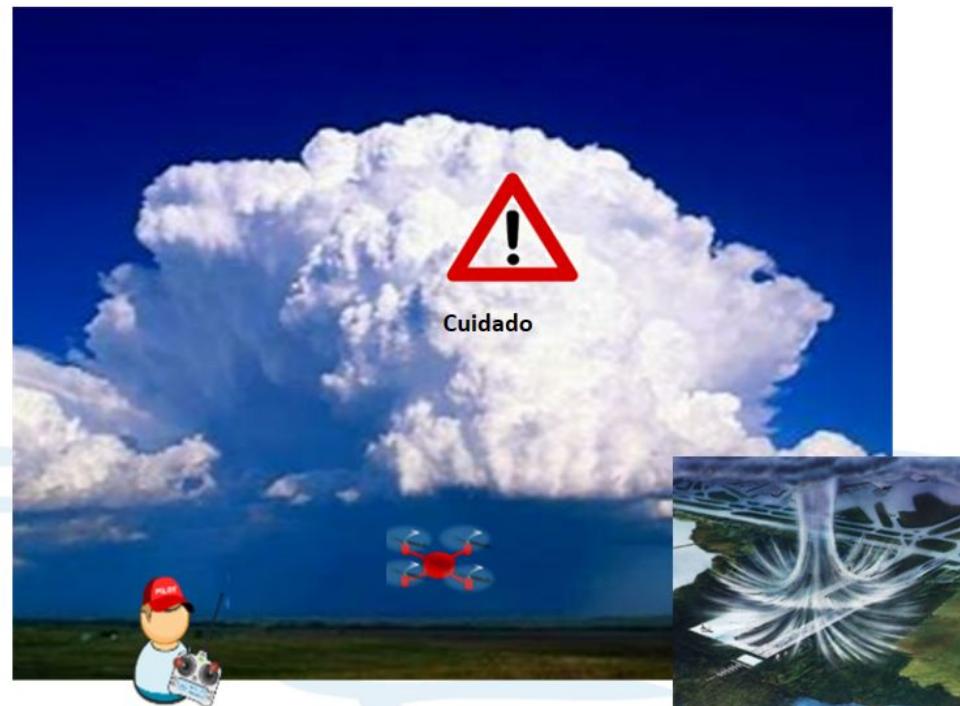
## Fatores ambientais e limitações *Environmental factors and limitations*

- **Fatores climáticos no ambiente operacional**

### Precipitação - tipos de nuvens

Os cumulonimbus são nuvens muito perigosas pois produzem:

- Granizo.
- Aguaceiros.
- Vento descendente muito forte (wind shear e microbrusts).
- Trovoadas.



Microbrust  
(micro-explosão)

# Fatores ambientais e limitações

## • Ambiente Operacional e zonas geográficas

No módulo relativo às restrições de espaço aéreo foram abordadas as zonas geográficas.

As zonas geográficas são definidas pelos Estados Membros a fim de mitigar riscos de segurança operacional, interferência contra atos ilícitos, privacidade, proteção de dados e ambiente.

Estas zonas são estabelecidas com condições que podem proibir determinadas operações, proibir o acesso de determinados UAS e/ou até requerer a instalação de determinados equipamentos, ou sujeitar os operadores a uma autorização.

Poderão existir algumas zonas pré-estabelecidas para dar mais liberdade aos operadores, nomeadamente isentando de um ou mais requisitos da categoria aberta.

Antes de operar em qualquer local, o operador deve consultar a página eletrónica da autoridade competente a fim de consultar as zonas geográficas. O mesmo deve verificar se é possível operar no local, na categoria aberta, com o seu UAS ou se existe alguma proibição de acesso.

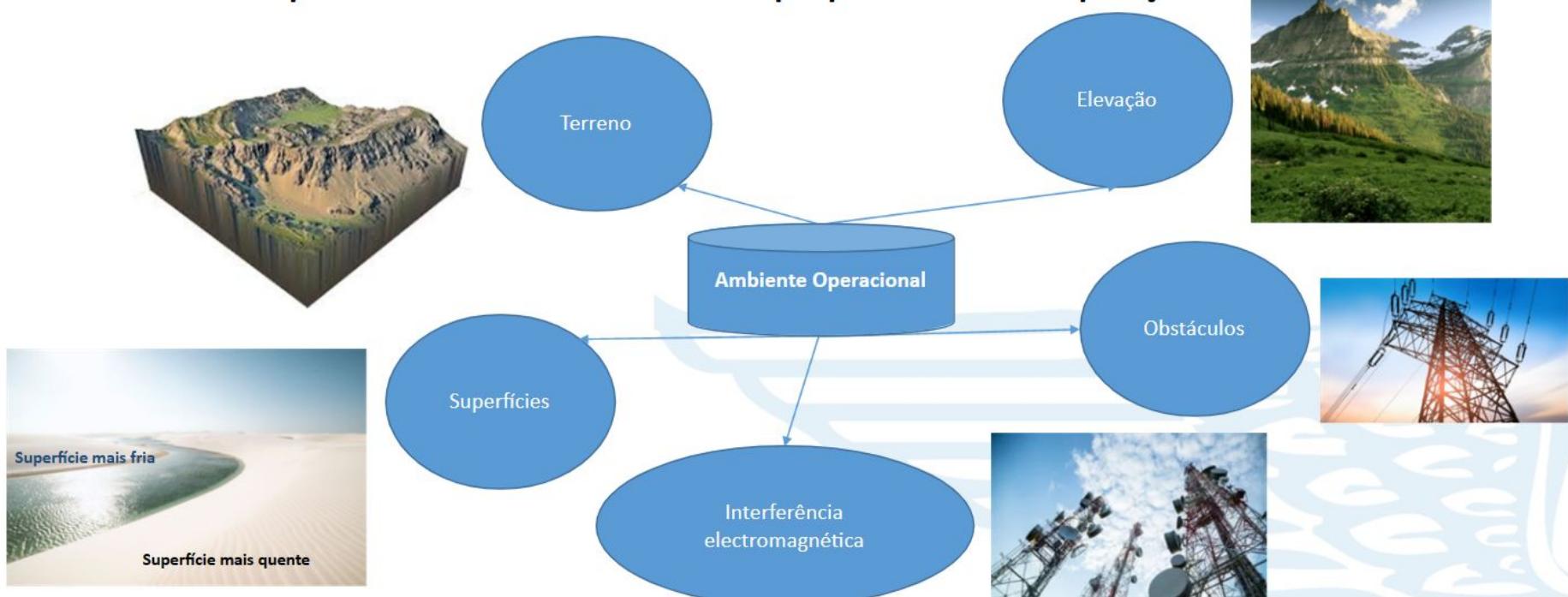
As páginas das autoridades pode ser acedida através do endereço eletrónico <https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/naa>.



As áreas podem ser alteradas pelo que a consulta regular é aconselhável

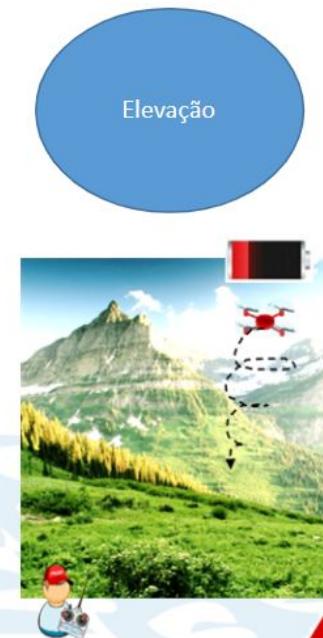
## Fatores ambientais e limitações *Environmental factors and limitations*

- Ambiente Operacional e suas características que podem afetar a operação



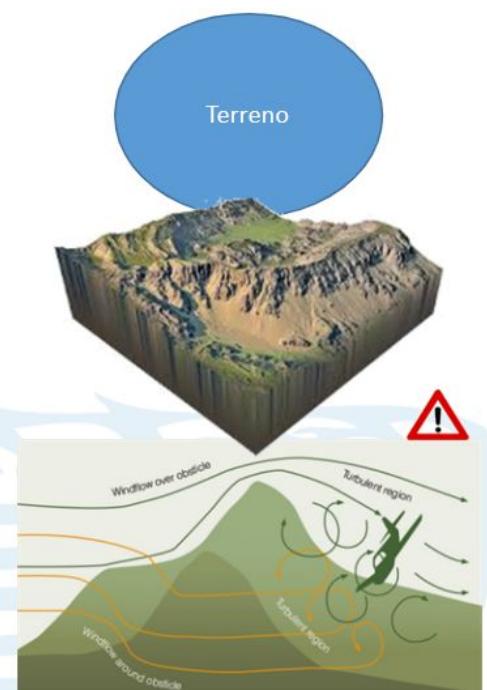
## Fatores ambientais e limitações *Environmental factors and limitations*

- **Ambiente Operacional e suas características que podem afetar a operação**
- Com a altitude, o ar atmosférico fica mais rarefeito.
- Para voar o UAS terá de compensar esta densidade de ar mais baixa, pelo que o esforço dos rotores e a utilização da bateria é maior.
- A operação em zonas montanhosas muito elevadas pode portanto resultar em problemas de performance do UAS durante o voo.
- É importante, antes de iniciar a operação, verificar a elevação e se o UAS tem performance para operar a essa altitude.



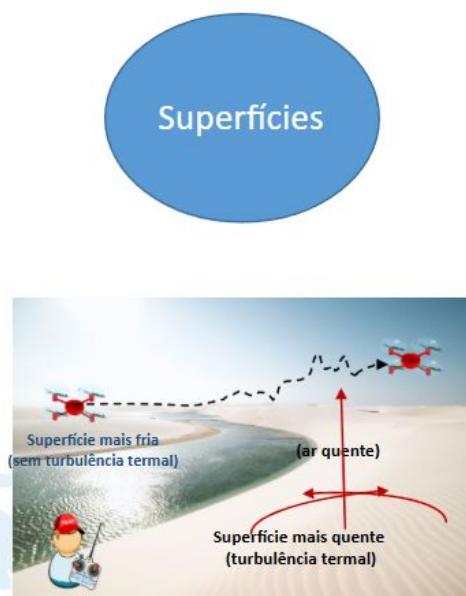
## Fatores ambientais e limitações *Environmental factors and limitations*

- **Ambiente Operacional e suas características que podem afetar a operação**
- A orografia do terreno pode dificultar o voo VLOS, especialmente se existir colinas ou um vale entre o piloto remoto e o UAS.
- É também importante ter em conta que ao operar VLOS numa colina que ladeia um vale, poderá resultar numa situação em que o piloto remoto opere acima de um local onde opera aeronaves tripuladas (dentro do vale). É importante conhecer bem o terreno.
- Em terrenos montanhosos é frequente a existência de zonas de turbulência e cisalhamento do vento a baixa altitude.
- É importante conhecer bem o terreno onde pretendemos operar.



# Fatores ambientais e limitações

- Ambiente Operacional e suas características que podem afetar a operação
  - A superfície terreste não aquece de forma uniforme.
  - Num dia de muito calor, é expectável que o asfalto da cidade esteja mais quente que as zonas sem asfalto, pelo que é possível que exista turbulência ao ultrapassar a zona de interface devido ao ar quente menos denso que sobe (turbulência termal).
  - Este efeito pode ser mais pronunciado em zonas de cidades ao transitar entre locais com diferentes superfícies que absorvem calor de forma diferente.
  - É necessário ter um cuidado redobrado a fim de não ser surpreendido com turbulência ao cruzar uma fase de transição entre superfícies.



# Fatores ambientais e limitações

- Ambiente Operacional e suas características que podem afetar a operação
  - Os obstáculos podem afetar a operação de muitas formas.
  - Além de poderem causar fenómenos turbulentos devido ao cisalhamento do vento a baixa altitude, também são um obstáculo à progressão do UAS em voo.
  - Edifícios, antenas e fios elétricos, especialmente à noite podem resultar na queda do UAS em caso de colisão.
  - É importante antes de iniciar a oepração verificar o ambiente em redor a fim de identificar possíveis obstáculos que possam comprometer a operação.

Obstáculos



# Fatores ambientais e limitações

- **Ambiente Operacional e suas características que podem afetar a operação**

- Existem inúmeras fontes de energia eletromagnética nas cidades.
- Os UAS utilizam para efeitos de comunicação, as mesmas frequências dos equipamentos de rede wireless existente em maior parte das habitações, sendo portanto estas um risco potencial para a quebra do link de comunicações.
- Além do mais, estruturas metálicas ou betão armado e suas estruturas de ferro, podem produzir padrões de interferência imprevistos.
- Os emissores rádio elétricos e as antenas de telecomunicações podem também causar interferências.
- Antes de iniciar a operação, o piloto remoto deverá verificar se existe alguma estrutura que pode potenciar um evento de interferência, nomeadamente:
  - a) túneis e parques de estacionamento (com betão armado);
  - b) estruturas metálicas como pontes e linhas de média/alta tensão;
  - c) antenas ou emissores radioelétricos.

Interferência  
electromagnética



## Fatores ambientais e limitações

### *Environmental factors and limitations*

- **Condições dos UAS e limitações**

Existem diferentes tipos de UAS (drones) que podem ser utilizados para os mais variados fins.

Asa Rotativa



Helicópteros



Quadcopter



Hexa ou octacopter

(normalmente conseguem voar com um ou mais rotores avariados)

Asa Fixa



Aeromodelos

Híbridos



Descolam na vertical e voam na horizontal

# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

Cada tipo de UAS tem a sua configuração característica, que lhe confere vantagens e desvantagens, de acordo com a operação pretendida na categoria aberta:

	<b>Asa fixa</b>	<b>Asa rotativa</b>	<b>Híbridos</b>
<b>Vantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autonomia</li> <li>Área de cobertura</li> <li>Velocidade</li> <li>Estabilidade</li> <li>Recuperação em caso de perda de motor (capacidade para planar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo preço</li> <li>Acessíveis</li> <li>Fácil de manobrar</li> <li>Fácil de usar</li> <li>Pode ser largado de qualquer local (VTOL)</li> <li>Permite um bom controlo dos sensores (câmaras)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podem descolar com um drone de asa rotativa e operar como um drone de asa fixa</li> <li>Estabilidade</li> <li>Manobrabilidade</li> <li>Velocidade</li> <li>Eficiência</li> </ul>
<b>Desvantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preço elevado</li> <li>Necessita de uma superfície para aterrissar e descolar</li> <li>Não tem capacidade VTOL</li> <li>Diffícil de manobrar</li> <li>Requer muito treino teórico-prático</li> <li>Não aconselhável para mapeamento a baixa altitude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autonomia reduzida</li> <li>Carga reduzida (baterias e câmara)</li> <li>Estabilidade reduzida em caso de vento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preço elevado</li> <li>Poderá apresentar algumas das desvantagens dos drones de asa fixa ou rotativa de acordo com a configuração</li> </ul>
<b>Operação usual</b>	Aeromodelismo	Fotografia, filmagem, inspeção , monitorização e vigilância de Infraestruturas	Levantamento aéreo

\*VTOL- Vertical take off and landing (descolam e aterram na vertical)

# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

A regulamentação não distingue aeromodelos de drones. Estes são considerados sistemas de aeronaves não tripulados, contudo o tipo de utilização é diferente e normalmente os aeromodelos têm um fim muito específico:

Aeronave não tripulada	Utilização	Operação	Configuração usual
Aeromodelos (asa fixa)	Prática desportiva de aeromodelismo em regime ou não de associativismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na subcategoria A3 da categoria aberta.</li> <li>No seio de clubes ou associações de aeromodelismo.</li> <li>Em áreas especialmente concebidas para a prática de aeromodelismo.</li> </ul>	Asa fixa e normalmente pilotados remotamente na linha de vista (VLOS) e na linha de cobertura rádio. O voo é conduzido manualmente pelo aeromodelista, passando este, instruções direta para a aeronave não tripulada.
Drones (asa rotativa e/ou híbridos)	São utilizados para lazer, prática desportiva (drone <i>racing</i> ) ou para efetuar operações comerciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Em qualquer categoria de operação desde que satisfaçam os requisito do regulamento (por exemplo, nas subcategorias de operação da categoria aberta)</li> </ul>	Normalmente de asa rotativa, operados em voos automáticos e com modos de assistência à navegação e de estabilidade ativados. O voo normalmente planeado ou antes de cada instrução é efetuada a configuração da instrução seguinte (por exemplo, seguir uma rota estabelecida, subir até a uma determinada altura, mudar de rumo).

# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

É importante saber quais as forças que atuam sobre uma aeronave não tripulada (UA, *unmanned aircraft*) durante o voo (princípios de voo), pois estas forças caso não estejam devidamente compensadas podem afetar negativamente a performance e levar à queda da mesma.

Também é importante saber quais os componentes principais de uma aeronave não tripulada de asa fixa e/ou rotativa.

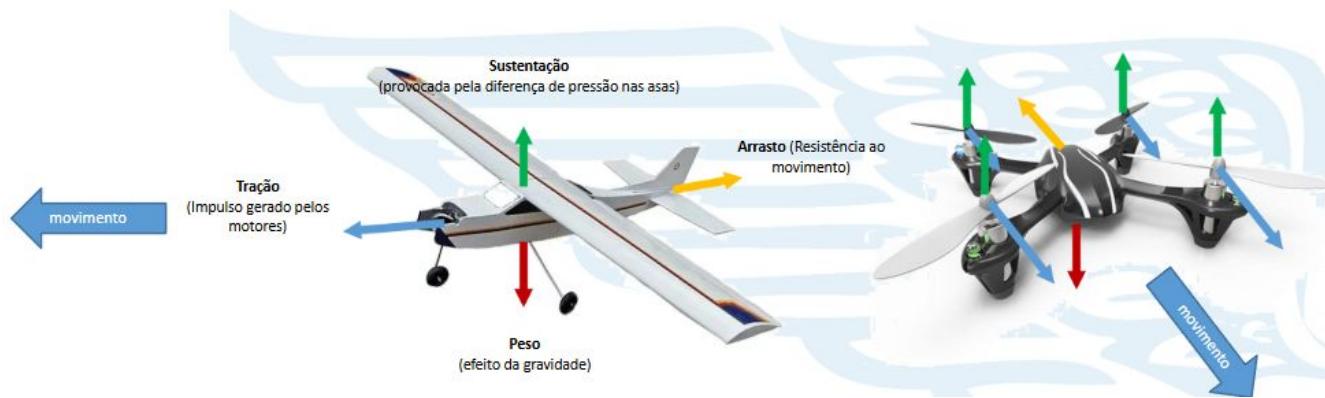
Conhecendo os princípios de voo e os componentes da UA é possível saber como identificar se esta se encontra em condições de operar.

Por outro lado, conhecendo as suas limitações de performance é possível antecipar qualquer ação e efetuar uma operação segura.

### Princípios de voo

• Quando uma aeronave voa, atua sobre ele quatro forças:

- Peso
- Sustentação
- Tração
- Arrasto

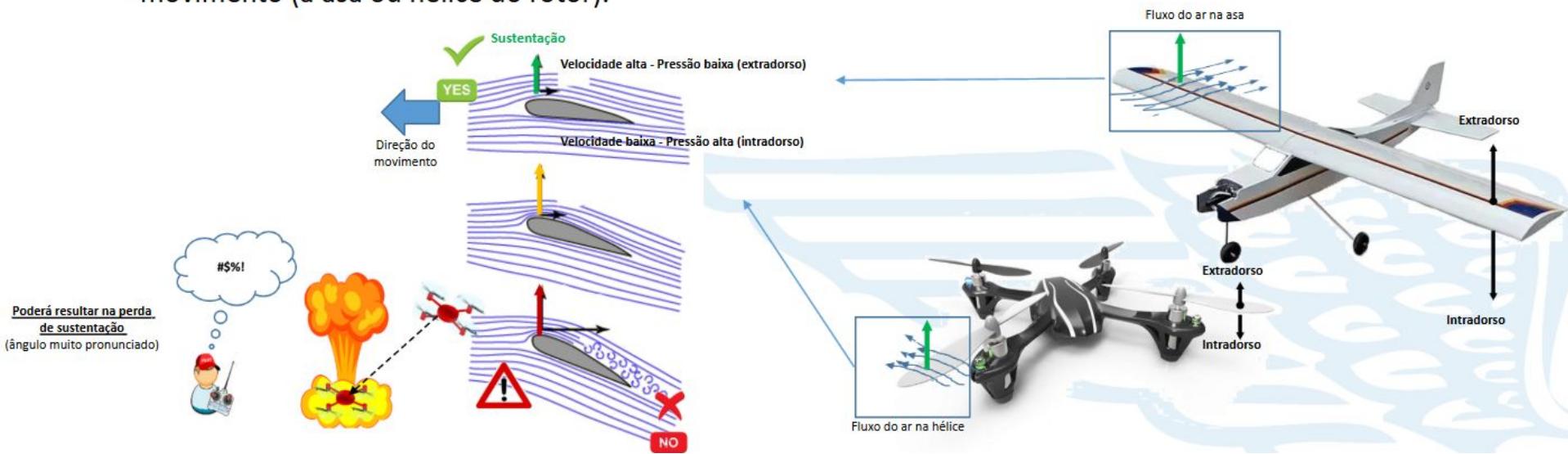


# Fatores ambientais e limitações

- Condições dos UAS e limitações

## Princípios básicos de voo

- Quando a sustentação se sobrepõem ao peso e a tração à resistência ao avanço, a aeronave voa.
- A sustentação é gerada pela diferença de pressão gerada entre intradorso e o extradorso das superfícies em movimento (a asa ou hélice do rotor).

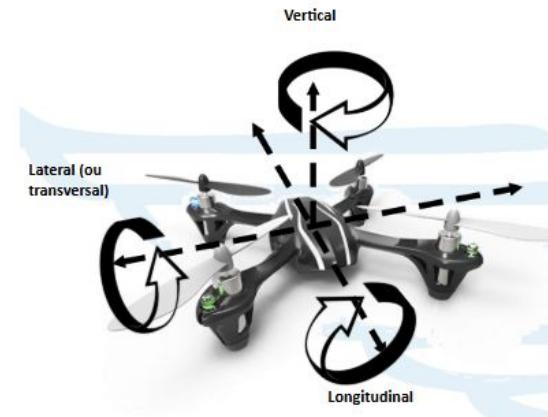
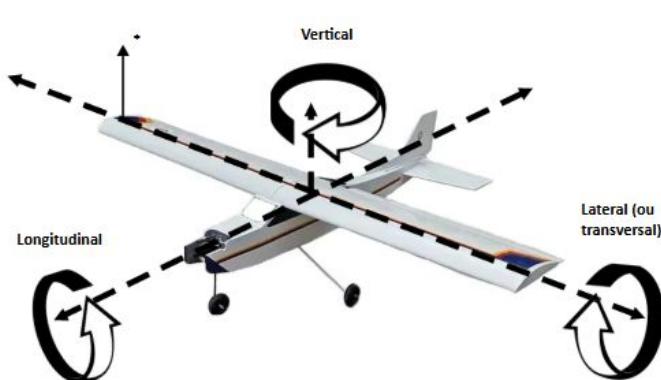


# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Princípios básicos de voo

- A qualquer objeto tridimensional podem ser aplicadas operações de simetria.
- Em termos práticos, estas operações permitem identificar os diferentes eixos no qual o objeto pode rodar (eixos de rotação).
- É importante conhecer os eixos de rotação para compreender como é que uma UA voa e seus impactos na sustentação e performance de voo.



Eixo	Nome da manobra de rotação	Efeito
Longitudinal	Rolar ("Roll")	Inclinação sobre o eixo horizontal
Lateral	Inclinar "Pitch"	Levantar ou baixar (arfagem)
Vertical	Guinar "Yaw"	Orientação para a esquerda ou direita

\* Existem outros eixos de rotação em objetos tridimensionais, contudo estes são indesejados pois não permitem a realização do voo estável ou a recuperação, por exemplo um drone em queda que se encontre a rodar sobre um eixo diferente dos referidos nas figuras.

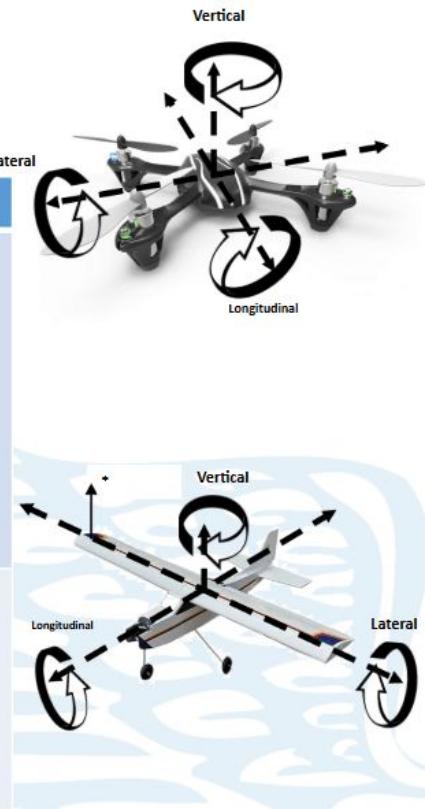
# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Princípios básicos de voo

- Efeitos da rotação acentuada nos eixos na performance do voo além do que está estabelecido no manual de instrução do fabricante.

	Longitudinal - Rolar	Lateral - Inclinar	Vertical - Guinar
Asa fixa	<p>Perda de sustentação - Deixa de haver escoamento de ar de forma ordenada na asa a partir de um determinado limite (ângulo). Atingido esse limite, o drone pode cair e tem de ser recuperado (voltar a ter sustentação). Apenas se o motor for suficientemente potente para reverter o efeito da gravidade, é que será possível continuar a operação até aterrarr (sustentação na hélice ou pelo motor).</p>	<p>Perda de sustentação - Deixa de haver escoamento de ar na asa a partir de um determinado limite (ângulo). Atingido esse limite o drone pode cair e tem de ser recuperado (voltar a ter sustentação). Apenas se o motor for suficientemente potente para reverter o efeito da gravidade é que será possível continuar a operação até aterrarr (sustentação na hélice ou pelo motor).</p>	<p>Perda de sustentação – Deixa de haver escoamento de ar na asa a partir de um determinado limite (ângulo). Atingido esse limite o drone pode cair e tem de ser recuperado (voltar a ter sustentação). Apenas se o motor for suficientemente potente para reverter o efeito da gravidade é que será possível continuar a operação até aterrarr (sustentação na hélice ou pelo motor).</p>
Asa rotativa	<p>Perda de sustentação - Deixa de haver escoamento de ar na hélice a partir de um determinado limite (ângulo). A recuperação pode ser efetuada garantindo que o eixo vertical está alinhado com a força da gravidade. O drone pode cair alguns metros até recuperar a sustentação.</p>	<p>Perda de sustentação - Deixa de haver escoamento de ar na hélice a partir de um determinado limite (ângulo). A recuperação pode ser efetuada garantindo que o eixo vertical está alinhado com a força da gravidade. O drone pode cair alguns metros até recuperar a sustentação.</p>	<p>Sem efeito.</p>

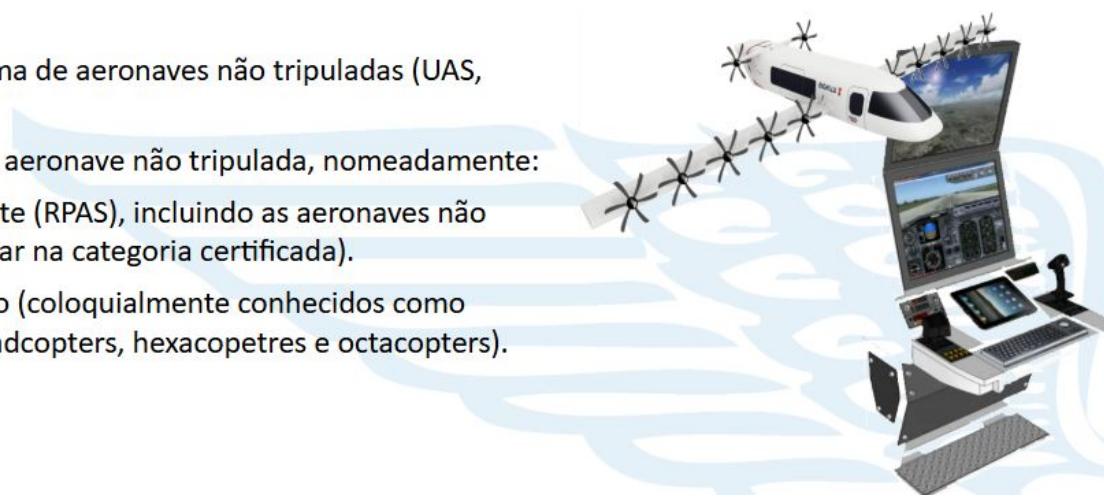


# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Componentes principais de um UAS

- Um UAS é normalmente constituído pelos seguintes componentes principais:
  - UA (a aeronave não tripulada)
  - Unidade de Controlo e de monitorização (CMU, "Control and Monitoring Unit"), também conhecido por estação de controlo remota
  
- Ao conjunto dos componentes denomina-se sistema de aeronaves não tripuladas (UAS, "Unmanned Aircraft Systems").
- Esta definição permite incluir qualquer sistema de aeronave não tripulada, nomeadamente:
  - As aeronaves não tripuladas pilotadas remotamente (RPAS), incluindo as aeronaves não tripuladas para transportar pessoas (que irão operar na categoria certificada).
  - As aeronaves não tripuladas de pequena dimensão (coloquialmente conhecidos como drones de pequena dimensão, por exemplo os quadcopters, hexacopteres e octacopters).
  - Os aeromodelos.

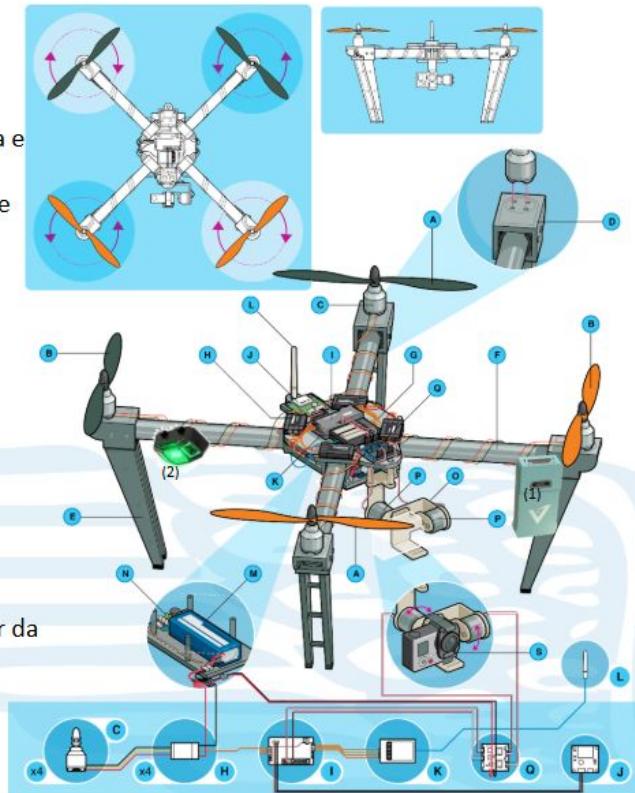


# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Componentes principais de um UAS de asa rotativa

- A. Hélices – Geram tração.
- B. Hélices – Geram tração.
- C. Motores – antes de iniciar a operação é aconselhável verificar e testar antes do início do voo.
- D. Encaixe do motor – No caso de existir um mecanismo de encaixe, deve ser verificado.
- E. Trem de aterragem.
- F. Braço – Quanto mais curto, maior a manobrabilidade. Os braços não devem ter qualquer fissura ou marcas de desgaste.
- G. Estrutura principal - Deve ser verificado e não deve ter fissuras ou marcas de desgaste (stress).
- H. Controladores de velocidade eletrónicos – Dispositivo para alterar a velocidade do motor elétrico. Caso estejam danificados apenas podem ser substituídos se o manual de instrução do fabricante o permitir.
- I. Controlador de voo – Recebe a informação, processa e regula todo o sistema (peça central). Caso esteja danificado apenas pode ser substituído se o manual de instrução do fabricante o permitir.
- J. Módulo GPS – Contém o receptor de GPS (posicionamento).
- K. Recetor – Deve ser verificado (sinal).
- L. Antena – Deve ser verificada (encaixe).
- M. Bateria – Deve ser constantemente verificada e armazenada num local fresco e arejado.
- N. Monitor de bateria.
- O. Gimbal - estabilizador da câmara.
- P. Motor do Gimbal – permite apontar a câmara.
- Q. Unidade de controlo do Gimbal.
- R. Câmera.
- S. Sensores – outros equipamentos montados no lugar da câmara (radar Lidar, sensor termal ou acústico).
- Outros:
- (1) Dispositivos de identificação à distância acoplado.
- (2) Luzes intermitentes.



## Fatores ambientais e limitações *Environmental factors and limitations*

- Condições dos UAS e limitações



Hélices - Verificar qualquer fissura ou superfície amolgada. Substituir se as lâminas não estiverem em condições



Estrutura - Verificar se existe alguma fissura ou indicador de stress mecânico



**Verificação dos Componentes principais de um UAS**



Unidade de controlo - Verificar antes de utilizar incluindo a carga da bateria



Bateria – Verificar antes de utilizar (nível de carga) e armazenar em local apropriado. No caso de sinais de inchaço ou derrame, não devem ser operadas.

# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Componentes principais de um UAS

- Unidade de controlo – Permite que o piloto remoto conduza o voo, endereçando instruções para o UA de forma a este, por exemplo, subir, descer, virar à esquerda ou à direita (rodar sobre os seus eixos).
- As instruções podem ser enviadas com o seguinte objetivo:
  - Instruções imediatas (voo manual), no qual é alterado de forma imediata o perfil de voo do drone (rota ou altura);
  - Instruções planeadas (voo manual), no qual um pacote de instruções é enviado de modo ao drone executar o perfil de voo pretendido de forma automática (seguir uma rota, sendo que o piloto remoto mantém a vigilância, de forma a intervir no caso de não estarem a ser cumpridas as instruções).
- A formação e experiência prática é importante para garantir que o piloto remoto tem a destreza necessária no caso de operar o UAS em voo manual.
- Em determinadas situações poderá ser necessário ativar o voo manual a fim de evitar uma colisão. É importante que o piloto remoto esteja bem familiarizado com os modos de operação do seu UAS.
- A troca de informações (instruções e dados) entre a unidade de controlo e a aeronave não tripulada é feita através da emissão e receção de radiação eletromagnética.
- A aeronave tripulada e a unidade de controlo contém dispositivos de emissão e de receção, bem como, processadores (computadores) de sinal, a fim de descodificar as informações e executar as tarefas (manobras em voo).
- A troca de informação é efetuada normalmente na mesma banda.



# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Componentes principais de um UAS

- Espetro de frequências utilizadas nas comunicações

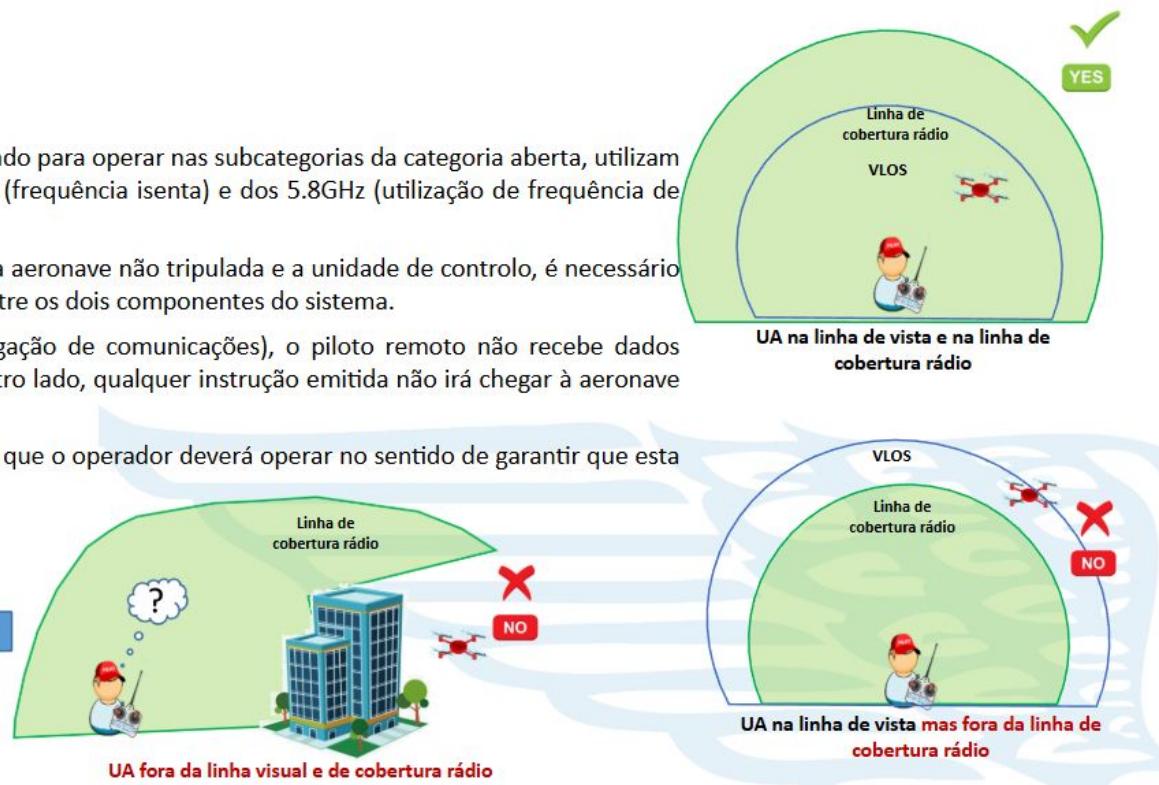
A maior parte dos UAS atualmente disponíveis no mercado para operar nas subcategorias da categoria aberta, utilizam os canais disponíveis (frequências) à volta dos 2.4 GHz (frequência isenta) e dos 5.8GHz (utilização de frequência de banda larga - carece de registo na ANACOM).

Para as instruções e a telemetria serem trocadas entre a aeronave não tripulada e a unidade de controlo, é necessário que a todo o instante, exista linha de cobertura rádio entre os dois componentes do sistema.

Caso não exista linha rádio ou quebra dessa linha (ligação de comunicações), o piloto remoto não recebe dados importantes de telemetria para tomar decisões, por outro lado, qualquer instrução emitida não irá chegar à aeronave não tripulada.

A quebra do sinal pode comprometer a segurança, pelo que o operador deverá operar no sentido de garantir que esta situação seja minimizada.

- O piloto remoto deve utilizar a frequência apropriada ou em caso de dúvida aquela parametrizada pelo equipamento automaticamente (Europa).
- O piloto remoto deve monitorizar constantemente a intensidade da ligação de comunicações.
- O piloto remoto deve verificar as antenas e garantir o posicionamento e orientação correta, tal como indicado no manual de instrução do fabricante.



# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Componentes principais de um UAS

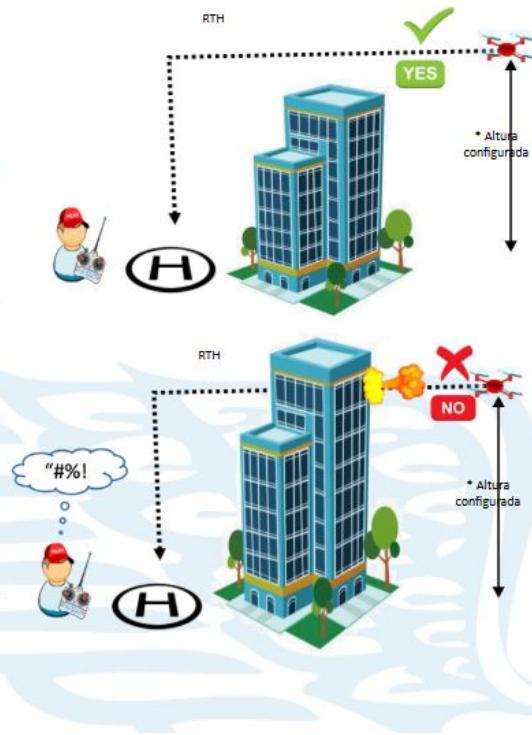
#### • Modos de voo na unidade de controlo

Cada UAS tem modos de voo padrão que são diferentes de acordo com o modelo e com o fabricante. Em regra geral os aeromodelos são mais difíceis de voar pois geralmente apenas são operados em modo manual e sem qualquer modo de estabilização ativa. O modo manual deve ser utilizado apenas por pilotos remotos experientes. Os associados de associações e clubes de aeromodelismo geralmente têm muita experiência prática na operação sem qualquer modo de assistência.

Nos UAS atualmente comercializados existem vários modos disponíveis para garantir a operação estabilizada.

A nomenclatura para cada um dos modos pode ser diferente, bem como, as configurações de cada um, de acordo com o fabricante. No entanto, os UAS que estão atualmente disponíveis e são comercializados no mercado único, apresentam modos para atingir os seguintes objetivos:

- Modo manual – O piloto remoto não é assistido pelo computador e os sinais processados recebidos nos sensores não resultam em instruções de correção, pelo que todos os aspetos do voo têm de ser controlados a fim de garantir que o UA continua em voo (equilibrado nos seus eixos). Este modo é o mais difícil de operar e deve ser ativado com precaução e apenas quando for adquirida experiência.
- Modo estabilizado – O piloto remoto é assistido pelo computador e o voo é efetuado de forma estável e com voltas suaves e controladas. No modo estabilizado, drones de asa fixa podem efetuar esperas e voar estabilizado numa rota programada.



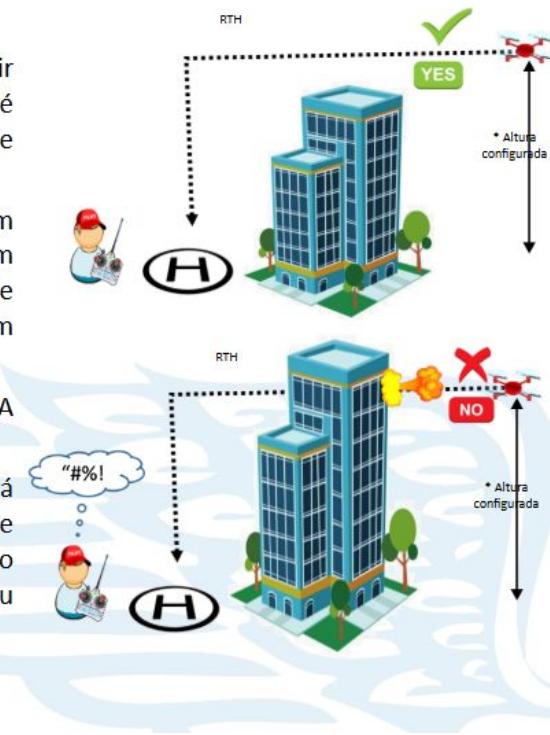
# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Componentes principais de um UAS

#### • Modos de voo na unidade de controlo (Continuação)

- Modo automático – O piloto remoto envia um pacote de instruções para o UA que após a receção irá cumprir com essas instruções, voando numa rota pré-planeada. A conformidade com o perfil de voo instruído é monitorizado em VLOS pelo piloto remoto, que a qualquer momento pode tomar uma ação, sobrepondo-se essas instruções ao modo de voo automático.
- Modo autónomo – O piloto remoto programa o UA para este operar de forma autónoma, ou seja, sem intervenção do piloto remoto, voando de forma a tomar decisões para a condução segura do voo em qualquer fase. As operações autónomas não são permitidas na categoria aberta exceto em situações de emergência, por exemplo, durante o voo, a fim de evitar uma colisão iminente, os sensores do UA enviam uma instrução que se sobrepõem à do piloto remoto (caso o drone tenha essa capacidade).
- Modo *follow-me* – Ativado pelo piloto remoto sempre que for operado um drone com esta função. A operação com *follow-me* é permitida na subcategoria A1 da categoria aberta.
- Modo voltar a casa (RTH, *Return to Home*) - O piloto remoto programa um local seguro onde o UA deverá aterrhar, sempre que o modo for automaticamente ativado, por exemplo, no caso de existir um problema de falha de comunicações ou a força e qualidade da ligação for fraca. Ao configurar o modo RTH o piloto remoto deve assegurar que estipula uma altura acima do solo que permita o voo acima dos obstáculos artificiais ou naturais até ser atingido o local de aterragem, predefinido para a aterragem no modo RTH.



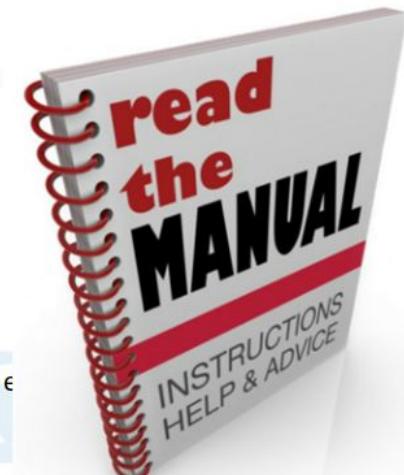
## Fatores ambientais e limitações

### *Environmental factors and limitations*

#### • Condições dos UAS e limitações

Componentes principais de um UAS – O manual de instrução do fabricante

- Os drones são vendidos com o manual de instruções de fabricante.
- A legislação requer que os pilotos remotos na categoria aberta estejam familiarizados com o manual de instrução do fabricante.
- O manual é importante para o piloto remoto saber o que tem de fazer para operar de forma segura quando utilizar o drone.
- O manual de instrução irá conter instruções importantes:
  - Componentes principais do UAS e sua manutenção;
  - Limitações do UAS (massa máxima a descolagem, velocidade, ambiente, duração da bateria);
  - Operação do UAS em todas as fases do voo (largada, voo, manobras, esperas, voo estacionário, descida e aterragem);
  - Recursos que afetam a segurança do voo.



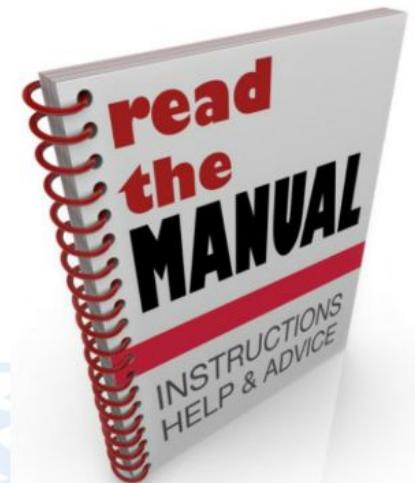
Manual do utilizador (“User Manual”)

# Fatores ambientais e limitações

## • Condições dos UAS e limitações

### Componentes principais de um UAS – O manual de instrução do fabricante

- O manual de instrução irá conter instruções importantes:
  - Estabelecer os parâmetros de perda da ligação de comunicações;
  - Estabelecer a altura máxima de voo;
  - Procedimentos para carregar as áreas geográficas disponibilizadas pela autoridade do Estado Membro no dispositivo de reconhecimento geoespacial;
  - Procedimentos para carregar o número de registo do operador de UAS no dispositivo de identificação à distância;
  - Considerações de segurança relativamente à fixação da carga (câmara), evitar lesões provocadas pelas hélices e extremidades pontiagudas, gestão segura das baterias;
  - Instruções de manutenção.
- Alguns dos drones com marcação de classe possuem já sistemas embutidos para carregar as áreas geográficas e o número de registo do operador de UAS.



Manual do utilizador ("User Manual")

# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores humanos e limitações do piloto remoto

A segurança das operações de aeronaves não tripuladas depende da componente humana. Essa componente humana está exposta a diversos fatores, executa a operação utilizando como meios o UA e os procedimentos estabelecidos.

O bem-estar do indivíduo, a fadiga, o sono, a saúde e desempenho, o stress, o álcool, as substâncias psicotrópicas, a comunicação, a motivação, a personalidade, altitude e crenças, bem como, a ergonomia dos equipamentos e adaptabilidade das máquinas ao homem, podem ter um efeito na segurança.

O termo genérico fatores humanos é utilizado para realçar a importância desta componente na segurança das operações, tanto como para o piloto remoto e restante pessoal envolvido, como também para as pessoas não envolvidas.

A operação pode comprometer também a própria segurança do piloto remoto, por exemplo caso este, de forma inadvertida seja atingido pelo UA devido a falta de atenção causada pela fadiga.

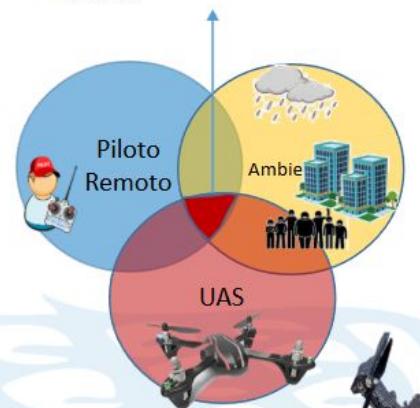
As seguintes situações podem afetar as capacidades de julgamento do piloto remoto:

- Sentir fadiga acumulada (i.e. o descanso não foi apropriado);
- Sentir stress;
- Estiver sobre o efeito do álcool ou de outras substâncias que afetem a capacidade de decisão;
- Estiver física e mentalmente debilitado (i.e. lesão que impeça manobrar o UA);
- A sua saúde estiver afetada (i.e. acuidade visual);
- Estiver sob o efeito de medicação.

Os fatores humanos não devem negativamente afetar o piloto remoto, limitando-o na tarefa de observação contínua do ambiente operacional e no controlo da aeronave não tripulada (VLOS).

### Causa de Acidentes:

- Interação humana – que pode ser afetada pelos fatores humanos
- Ambiente
- Drone

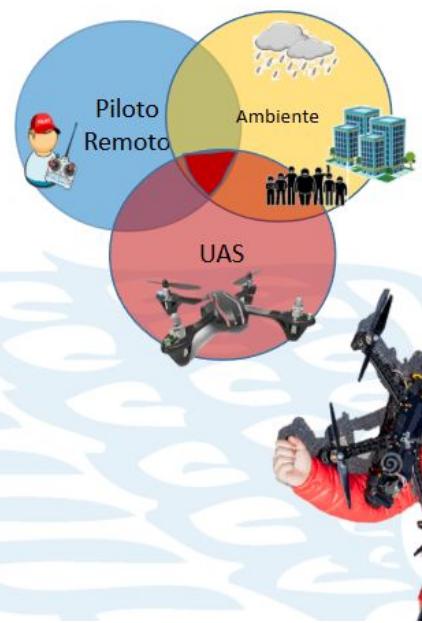


# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores humanos e limitações do piloto remoto

Por vezes poderá ser difícil o próprio piloto saber se está ou não afetado ou com as suas faculdades diminuídas. Uma forma simples de identificar situações nas quais a capacidade de julgamento pode estar alterada é parar e utilizar o método **I'm Safe** (Estou seguro):

- **I** – Não tenho nenhuma doença (*illness*).
- **M** – não estou a tomar medicamentos que limitam a capacidade de decisão e concentração.
- **Stress** – não estou com stress acumulado.
- **Fadiga** – não tenho fadiga acumulada (cansaço e sono).
- **Emoção** – Não estou emocionalmente afetado (raiva, depressão, ansiedade que podem afetar a concentração e levar aceitação de riscos além do normal e comportamentos destrutivos).



## Fatores ambientais e limitações

### *Environmental factors and limitations*

#### • Fatores humanos e limitações do piloto remoto

Mesmo assumindo que não existe uma condição que tenha um impacto na performance, um piloto remoto é uma pessoa e como qualquer outra pessoa tem limitações que advêm da sua própria natureza.

Assim, é necessário na categoria aberta, conhecer essas limitações a fim de compreender o ambiente no volume operacional, a fim de realizar o voo em cumprimento com a categoria aberta (VLOS), de forma a não impor:

- às pessoas não envolvidas que estejam próximas ao local de operação ou até que entrem no local de operação.
- às aeronaves tripuladas e demais utilizadores de espaço aéreo (paraquedistas, planadores, parapente).



# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores humanos e limitações do piloto remoto

A operação VLOS na categoria aberta garante a segurança desde que não ocorra nenhuma limitação no piloto remoto que impossibilite:

- O contato visual com o UA durante todo o voo;
- O controlo do UA desde a largada até à recolha em relação a:
  - a) Pessoas não envolvidas;
  - b) Aeronaves tripuladas e outros utilizadores de espaço aéreo;
  - c) Bens e propriedade no volume operacional que possa pôr em perigo pessoas não envolvidas.



# Fatores ambientais e limitações



## • Fatores humanos e limitações do piloto remoto

O ser humano tem limitações intrínsecas que podem relacionar-se, dificultando a operação VLOS no ambiente operacional pretendido:

- Alcance visual, estando este dependente da dimensão do drone (limita a distância que o drone pode afastar-se);
- Avaliação da altura, distância e velocidade no caso da inexistência de pontos de referência (sem telemetria, são efetuadas estimativas sem precisão);
- Acuidade visual na deteção de obstáculos, como fios ou redes (a acuidade visual difere entre as pessoas e pode ser difícil distinguir determinados obstáculos);
- Limitações na avaliação dos obstáculos e distâncias em ambiente noturno (caso o local não esteja iluminado é difícil detetar obstáculos);
- Vigilância situacional a fim de aferir o Posicionamento do drone e direcção / orientação quando em voo estacionário (dificuldade para perceber se o drone afasta-se ou aproxima-se);
- Acuidade visual à noite dificulta a deteção de obstáculos. Por essa razão deve existir um planeamento pelo operador a fim de definir as margens de segurança.

# Fatores ambientais e limitações



## • Fatores humanos e limitações do piloto remoto

Além das limitações intrínsecas existem outras que também afetam a capacidade para operar VLO pois afetam a avaliação da posição no espaço e no tempo, destacando-se:

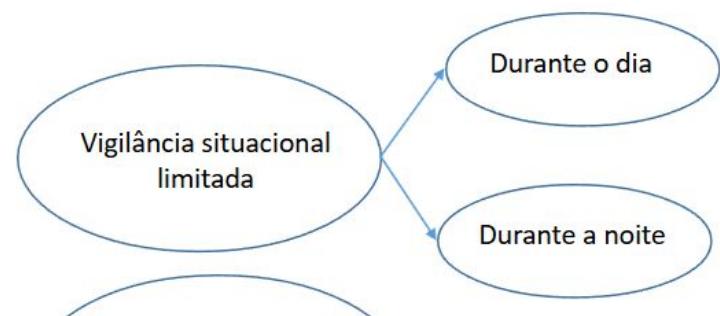
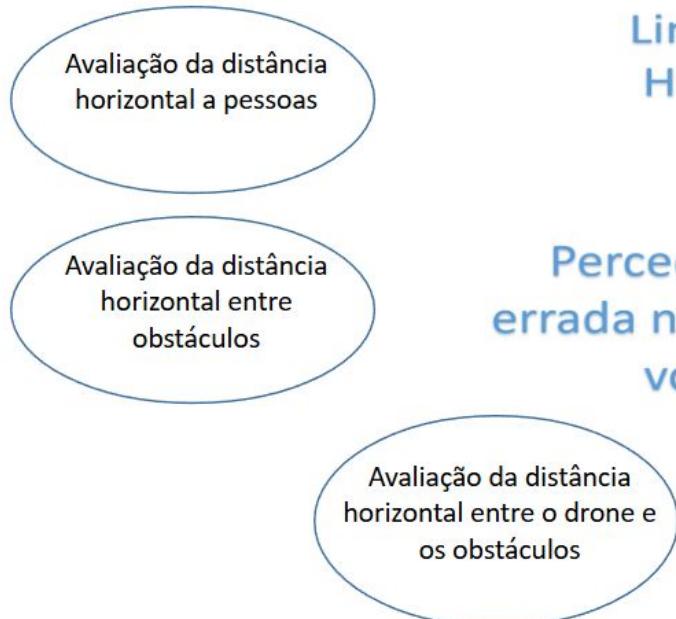
- Condições do tempo presente (nevoeiro, chuva, chuvisco..etc);
- Luminosidade forte tanto direta como refletida em alguma superfície. É importante evitar operar em zonas onde a luminosidade possa levar à distração ou confusão;
- Contraste com a paisagem de fundo de acordo com a cor do Drone utilizado (por exemplo, drone de cor escura é mais facilmente detetado contra um céu com nuvens);
- Ambiente noturno. A operação noturna acarreta riscos maiores, principalmente devido a dificuldade de avaliação das distâncias. A luz verde intermitente instalada, permite ver onde está o drone, no entanto, não resolve problemas associados ao contraste.



**Na categoria aberta o piloto remoto deve assegurar que opera continuamente em VLOS**

# Fatores ambientais e limitações

- Fatores humanos e limitações do piloto remoto



# Fatores ambientais e limitações

## • Fatores humanos e limitações do piloto remoto

### Avaliação da distância horizontal a pessoas

Tem de ser sempre bem avaliada sob pena de forma inadvertida voar sobre ajuntamentos na A1 ou a menos de 150m de pessoas na A3

### Vigilância situacional limitada

A vigilância situacional é a percepção que um indivíduo tem dos elementos e dos eventos do ambiente operacional em respeito ao tempo e espaço, a sua compreensão e projeção do estado futuro. Quando esta é perdida, o piloto remoto fica limitado em perceber quais os eventos futuros e não toma ações atempadamente para prevenir um incidente ou acidente. A vigilância situacional permite identificar rapidamente na meteorologia, no ambiente operacional, nos UAS e nos fatores humanos, elementos que podem pôr em causa a operação. **Uma vigilância situacional ótima permite corrigir problemas a tempo e evitar acidentes.**

### Avaliação da distância horizontal entre obstáculos

Avaliar mal a distância entre obstáculos poderá levar a uma avaliação errada das distâncias

### Avaliação da velocidade

Avaliar mal a velocidade poderá levar ao incumprimento das distâncias mínimas e alturas máximas. Em último caso, poderá até resultar em colisões pois o tempo de reação é menor. Esta deve ser mais reduzida em locais onde estão pessoas não envolvidas nas proximidades.

### Avaliação da distância horizontal entre o drone e os obstáculos

Avaliar mal a distância entre o drone e os obstáculos, poderá resultar em uma colisão

### Avaliação da Altura acima do solo

Avaliar mal a altura acima do solo poderá levar ao incumprimento da altura máxima permitida. Na categoria aberta é de 120m acima da superfície do solo ou de acordo com a restrições das áreas geográficas.

**Perceção humana errada na condução do voo VLOS**

# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

- Ao operar na categoria aberta o piloto remoto deve:

Ao operar VLOS deve	Porquê	Como?
<b>Manter uma distância apropriada de pessoas</b>	Além da necessidade de cumprir com as regras, à medida que são reduzidas as distâncias, menor é o tempo disponível para reagir no caso de ocorrer um problema no drone ou relacionado com fatores humanos.	Na subcategoria A1 estão proibidos os voos sobre ajuntamentos e apenas é possível o sobrevoo de pessoas não envolvidas com um drone com menos de 250g. O operador deve avaliar a área antes de operar e ter uma razoável certeza que pessoas não envolvidas, durante a operação, não serão sobrevoadas. Não existe uma distância estabelecida e como orientação a regra 1:1 pode ser utilizada para drones com marcação de Classe C1. O observador de aeronave não tripulada pode ser utilizado para auxiliar o piloto remoto devendo posicionar-se ao lado deste.
<b>Manter uma distância de animais</b>	Os animais também têm direitos legalmente consagrados. Os drones podem afetar os animais de várias formas (ameaça, ruído, nidificação).	O operador remoto na medida do possível deverá ter as devidas precauções que são aplicadas às pessoas não envolvidas. Para aves, principalmente de rapina (espécie protegida) ou que vivem no litoral, em caso de ataque ao drone, o operador deve cancelar a operação pois as hélices podem ferir gravemente os animais.

# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

- Ao operar na categoria aberta o piloto remoto deve:

Ao operar VLOS deve	Porquê	Como?
<b>Manter uma distância de propriedade</b>	O voo em propriedade privada poderá resultar em riscos de privacidade para residentes. As pessoas podem sentir que a privacidade está a ser invadida.	Avaliar bem o local de operação e adotar uma técnica de voo que diminua esses riscos.
<b>Manter uma distância de veículos</b>	Os veículos que circulam nas estradas contém pessoas não envolvidas no seu interior. Um drone que opere junto a um veículo ou caia sobre um veículo em movimento pode resultar na distração do condutor e causar um acidente com vítimas ou feridos graves.	Deve ser evitado o sobrevoo de estradas movimentadas ou autoestradas. Antes de cruzar uma via, o operador deve ter uma visão desobstruída da via e do local que pretende cruzar. Antes de cruzar pode aplicar a regra 1:1 e não existindo veículos a circular, cruzar a estrada mantendo o drone sempre em VLOS. Pode ser utilizado um observador de aeronave não tripulada que deverá estar posicionado sempre ao lado do piloto remoto.

# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

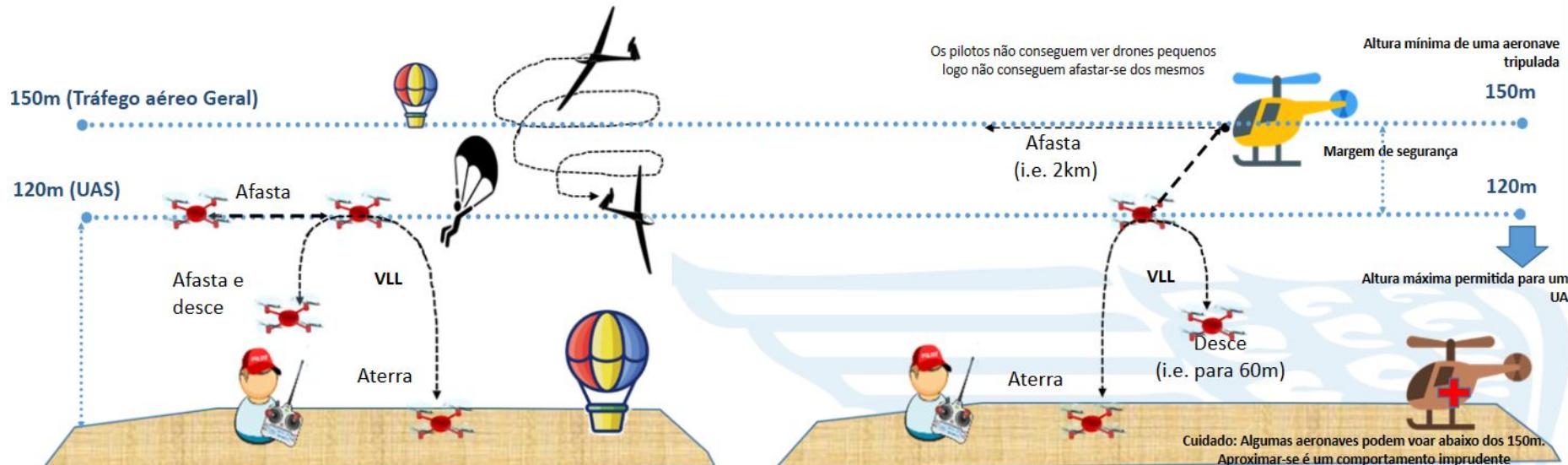
- Ao operar na categoria aberta o piloto remoto deve:

Ao operar VLOS deve	Porquê	Como?
<b>Manter uma distância de outros utilizadores de espaço aéreo - Operar a uma altura muito baixa (VLL)</b>	<p>Existem vários utilizadores no espaço aéreo, que efetuam diferentes atividades, incluindo abaixo dos 120m. As seguintes atividades podem ocorrer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aeronaves envolvidas na luta contra incêndios e de emergência médica, ultraleves,</li> <li>• praticantes de parapente,</li> <li>• asa-delta,</li> <li>• paraquedismo,</li> <li>• aeronaves envolvidas no transporte civil de passageiros,</li> <li>• aviação militar.</li> </ul> <p>A operação muito próxima pode por em causa a segurança destas operações no caso de um incidente (operação muito próxima ou quase colisão) ou acidente aéreo (colisão).</p>	<p><u>Código de conduta:</u> O piloto remoto deve manter a vigilância situacional e operar constantemente em VLOS, observando o espaço aéreo na vizinhança. Para operações mais especializadas podem ser utilizados observadores de espaço aéreo que auxiliam o piloto remoto.</p> <p>Em caso da aproximação de um utilizador o piloto remoto deve afastar ou "baixar" o seu drone de forma a que este não afete a operação do utilizador de espaço aéreo (operar VLL).</p> <p>A distância a manter depende da velocidade, pois se a velocidade é maior, maior é a distância percorrida por unidade de tempo e menor será o tempo disponível para piloto remoto tomar uma ação. Podem ser utilizadas as seguintes boas práticas (código de conduta):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeronaves tripuladas – Verticalmente, aterrkar ou descer a fim de manter uma margem considerável de segurança (i.e. 60m) e horizontalmente manter-se afastado i.e. 2km (uma aeronave tripulada que voe a 120 nós percorre 1km em cerca de 16 segundos)</li> <li>• Outros utilizadores – Verticalmente, aterrkar ou descer a fim de manter uma margem considerável de segurança (i.e. 60m) e horizontalmente manter-se afastado 1km dependendo da velocidade e sentido em que se desloca o utilizador.</li> </ul>

## Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL) Operation in visual line of sight (VLOS) and Very Low Level (VLL)

- Ao operar na categoria aberta o piloto remoto:

Resumo do Código de conduta - Manter uma distância de outros utilizadores de espaço aéreo operando VLOS E VLL (altura muito baixa)



**As aeronaves não tripuladas não têm prioridade sobre a navegação aérea tripulada**

# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

- Concentrações de pessoas

**Definição:**

Segundo o regulamento, «concentrações de pessoas» são manifestações em que as pessoas são incapazes de se distanciar devido à densidade populacional.

Existem diversos locais onde existem ajuntamentos ou existe grande probabilidade de os mesmos formarem-se de forma inopinada e esporádica.

Os pilotos remotos devem efetuar uma avaliação do ambiente operacional antes do voo e identificar se existem ajuntamentos ou se existe probabilidade de estes formarem-se naturalmente.

Na categoria aberta o sobrevoo de concentrações de pessoas é proibido. Por essa razão em locais onde existam ajuntamentos ou em locais onde possam formar-se de forma esporádica e natural, o piloto remoto não deve operar, sob pena de não estar a cumprir com as regras da categoria aberta.



# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

- Concentrações de pessoas

Quais são os perigos da operação?

Numa concentração, as pessoas não conseguem distanciar-se em segurança de forma a protegerem-se da atividade de terceiros, por exemplo de um drone em queda que estava a ser operado por um piloto remoto. Estas pessoas estão numa situação mais frágil, e em caso de queda de um drone podem ocorrer duas situações:

- A percepção da queda do drone e o pânico causado das pessoas que constituem o ajuntamento, poderá levar a que de forma inadvertida, o movimento em massa não ordenado em resultado da incapacidade para se distanciar;
- A probabilidade do drone cair sobre uma pessoa causando uma vítima é certa, pois toda a superfície do solo está ocupada de forma dinâmica pelas pessoas que constituem o ajuntamento.



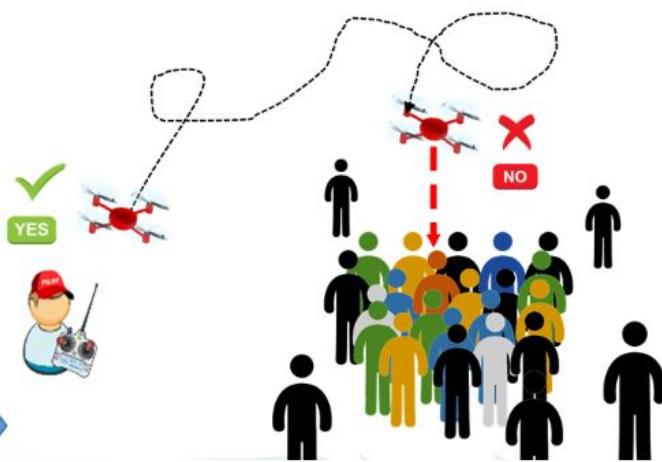
# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

- Concentrações de pessoas

Como identificar?



A Pessoa “**laranja**” tem a sua liberdade de movimento totalmente ou parcialmente restringida, logo não consegue distanciar-se. O distanciamento está dependente das pessoas à sua volta que limitam a sua liberdade de movimento. Estamos perante um ajuntamento de pessoas.



## Concentração



# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

## • Concentrações de pessoas

Quais as situações que configuram um ajuntamento?

Os ajuntamentos podem formar-se de forma natural nas ruas de zonas urbanas (cidades, vilas ou aldeias) ou até em locais abertos (parques).

Os pilotos remotos devem considerar como locais onde existem ou onde há razoável certeza da formação natural de ajuntamentos:

- Nas zonas históricas de qualquer centro urbano durante o dia;
- Nas zonas onde existe atividade comercial em qualquer cidade ou vila durante o período de funcionamento dos estabelecimentos (lojas de comércio local, restauração, diversão noturna);
- Zonas de lazer na proximidade ou dentro de zonas urbanas;
- Locais de atividade desportiva (na imediação de estádios de futebol em dia de jogos);
- Locais onde ocorrem atividades de natureza cultural (concertos, festivais ou outros eventos);
- Nas praias, especialmente durante a época balnear.

# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

- Concentrações de pessoas

Locais onde são prováveis concentrações de pessoas



Prova desportiva



Zonas comerciais



Estádios



Concertos



Zonas de lazer



Praias



Zona histórica

# Operação na linha de vista (VLOS) e alturas muito baixas (VLL)

- Concentrações de pessoas

## Locais onde são prováveis concentrações de pessoas

Existem locais onde, em determinados períodos do dia, não existem concentrações de pessoas e a probabilidade dos mesmos se formarem vai aumentando e diminuindo gradualmente com o passar das horas.

O piloto remoto na categoria aberta deve evitar operar em tais locais. Caso opere durante um período onde não exista concentrações de pessoas e a probabilidade de estas se formarem ser reduzida, deverá manter sempre a aeronave não tripulada e toda a zona no solo na linha de vista.

## Exemplo – Rua Augusta (Baixa Pombalina)



As 07:00 não existem concentrações e a probabilidade de se formarem é extremamente reduzida.



As 08:30 o comércio começa a abrir e a probabilidade de se formarem concentrações de forma natural é elevada.



A partir das 09:00 até ao fim do dia a probabilidade aumenta muito, e de forma natural forma-se uma concentração de pessoas dinâmica.



**Conclusão:** No local forma-se com regularidade concentrações. Este é propício à formação de concentrações de forma inopinada, logo deve ser evitado na categoria aberta durante o período onde é esperado maior movimento.

# Familiarização com o ambiente Operacional

- É importante antes de iniciar a operação familiarizar-se com o ambiente operacional para verificar se existem pessoas não envolvidas, concentrações de pessoas e outros utilizadores de espaço aéreo.
- Se no local de operação não existirem concentrações ou a probabilidade destas se formarem for reduzida, o piloto remoto deve identificar onde estão as pessoas não envolvidas e tomar as devidas ações para cumprir com os limites operacionais do regulamento.
- Os pilotos remotos que operam na subcategoria A1 utilizando um UAS com marcação de classe C1 devem adotar as seguintes práticas:
  - a) Devem ser conduzidas de modo tal que o piloto à distância da aeronave não tripulada não sobrevoe concentrações de pessoas. Se existir uma concentração na proximidades, a operação no local, levará provavelmente ao incumprimento das regras. **A operação não deve ser iniciada.**
  - b) Caso tenha motivos razoáveis que se encontrará a sobrevoar uma pessoa não envolvida na operação, **deve afastar-se desse local ou iniciar a operação em outro local**, pois provavelmente irá estar sempre a sobrevoar pessoas não envolvidas, logo vai incumprir o regulamento (pois deixará de ser inesperado para ser recorrente).
  - c) Na eventualidade de sobrevoo inesperado de pessoas não envolvidas na operação, o piloto à distância **deve reduzir o mais possível o tempo durante o qual a aeronave não tripulada sobrevoa essa pessoa**, logo, a forma de redução é efetuar uma manobra célebre de modo a que esse sobrevoo demore segundos. Normalmente, um piloto experiente tem a capacidade de verificar o ambiente operacional e tomar uma ação em menos de 2s. Atendendo à latência de sinal e o tempo de reação dos motores, como linha de orientação, esse sobrevoo deverá sempre andar entre 1 e 5 segundos.

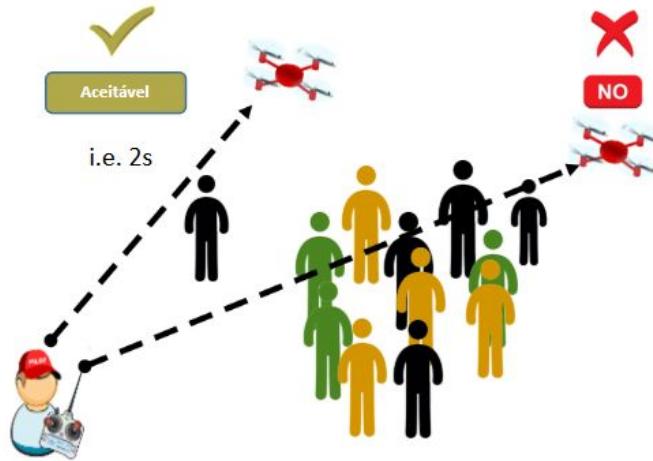
# Familiarização com o ambiente Operacional

- Os pilotos remotos que operam na subcategoria A3 devem:
  - a) Conduzir a operação em uma área onde o piloto à distância tenha motivos razoáveis para crer que nenhuma pessoa não envolvida na operação estará em risco dentro do alcance de voo da aeronave não tripulada, durante a totalidade da operação do UAS;
  - b) O alcance de voo na subcategoria A3 está definido como sendo 150m de distância horizontal dos locais onde provavelmente estarão as pessoas não envolvidas (edifícios residenciais, comerciais, industriais e zonas de lazer) do local onde está a aeronave não tripulada. Uma pessoa não envolvida que esteja a uma menor distância encontra-se ao alcance da aeronave não tripulada, logo não estará a ser cumprida a regra. **Nesta eventualidade, o piloto remoto afasta o seu drone para manter os 150m de distância horizontal ou aterra.**



# Familiarização com o ambiente Operacional

- Resumo verificar se existem pessoas não envolvidas no local



**A1**

(utilizando um drone C1)



**A3**

(drone até 25kg)

# Familiarização com o ambiente Operacional

- Pessoas envolvidas e como informar as pessoas não envolvidas

Anteriormente já referimos o que são pessoas envolvidas. As pessoas envolvidas na operação são todas aquelas que participam na operação de UAS ou que conhecem as instruções e as precauções de segurança dadas pelo operador de UAS.

## Envolvidas na operação



# Familiarização com o ambiente Operacional

## • Pessoas envolvidas e como informar as pessoas não envolvidas

As pessoas não envolvidas podem aceitar estar envolvidas. Nesta situação, de acordo com as precauções de segurança aceites, as distâncias horizontais podem ser reduzidas e o tempo de sobrevoo ser alargado. No entanto, todas as pessoas não envolvidas no alcance da aeronave não tripulada, têm de aceitar. **A responsabilidade é do operador de UAS** (definir procedimentos e passar as linhas de orientação ao seu pessoal se necessário).

### Envolvidas na operação



### Conhecem as instruções e precauções



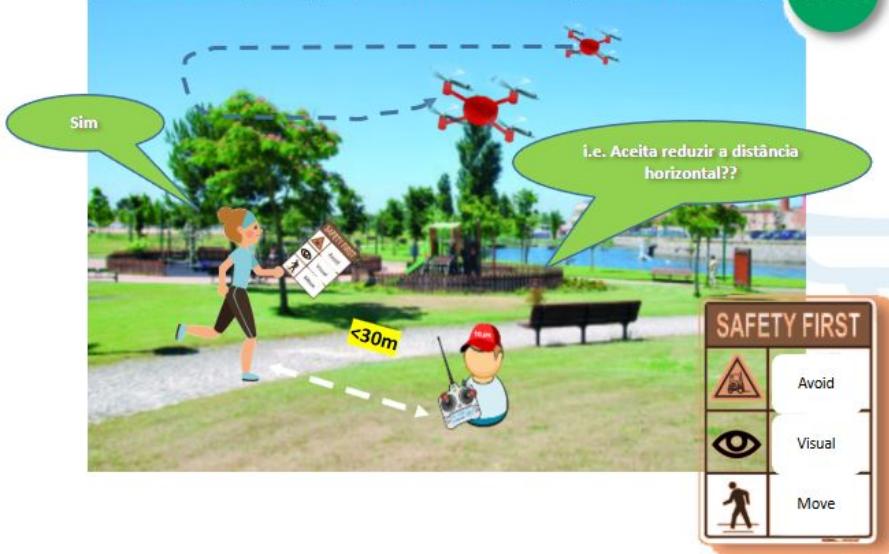
# Familiarização com o ambiente Operacional

- Pessoas envolvidas e como informar as pessoas não envolvidas

## Exemplo:

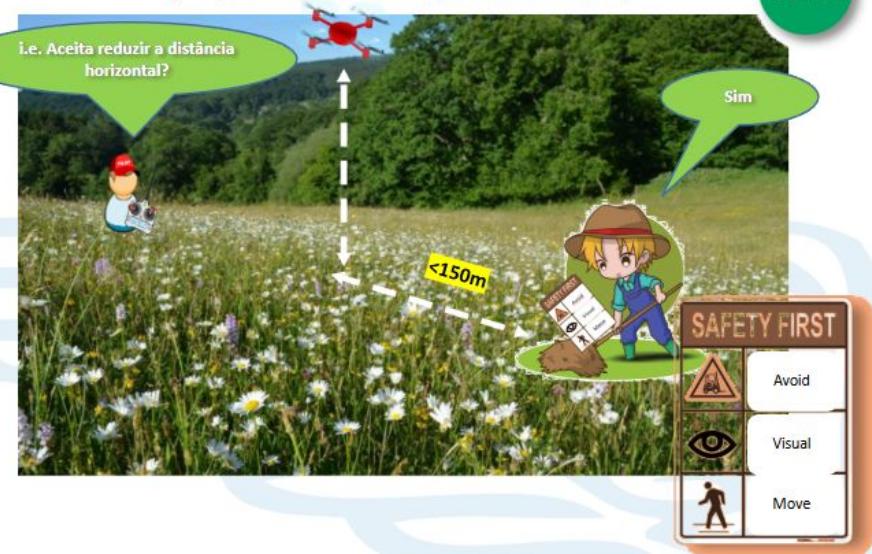
Obrigatório: Subcategoria A2 da categoria aberta C2 sem modo *low-speed* (responsabilidade do operador de UAS)

ACCEPTED



Obrigatório: Subcategoria A3 da categoria aberta (responsabilidade do operador de UAS)

ACCEPTED





Autoridade Nacional da Aviação Civil  
Portuguese Civil Aviation Authority

# Curso de formação à distância na subcategoria A1/A3

## Módulo VII Procedimentos Operacionais

(Update 23.08.2024)



## Conteúdos

- Procedimentos operacionais antes do voo
- Procedimentos operacionais após o voo
- Procedimentos operacionais durante o voo



# Antes do Voo

## • Procedimentos operacionais antes do voo

Antes de iniciar e durante a operação, é importante o piloto remoto estar com a vigilância situacional a um nível ótimo.

O nível ótimo é atingido quanto o piloto remoto não está limitado por questões relacionadas com fatores humanos (i.e. não apresenta cansaço, stress nem está sob o efeito do álcool) e tem a competência adequada.

Em qualquer fase, é necessário ter uma ideia comprehensiva atualizada da **meteorologia** (o tempo presente e a previsão possibilitam uma operação segura), do **ambiente** (não existe nada que afete a operação ou caso afete futuramente é possível continuar a operar em segurança), do **UAS** (comporta-se como é esperado) e dos **fatores humanos** (não existe nenhuma limitação).

O método de comando e controlo denominado **OODA** pode ser usado no pré-voo, durante o voo e após o voo, tendo já provado a sua eficácia em vários contextos.

Este método permite melhorar a tomada de decisão e com a competência e experiência adequada, surge naturalmente. Pessoas competentes e experientes são capazes de identificar muito rapidamente as opções e agir num curto espaço de tempo (inferior a 2 s).



**Observar** – O ambiente operacional e identificar elementos que podem pôr em causa a segurança.

**Orientar** – Identificar as várias opções existentes tendo em conta os conhecimentos adquiridos e a experiência.

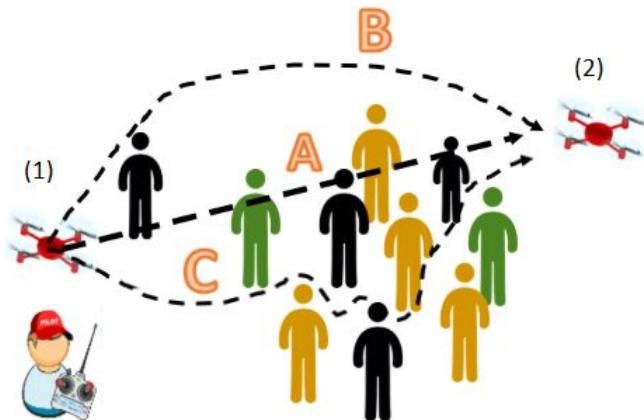
**Decidir** – Escolher a opção mais adequada a fim de manter a segurança.

**Agir** – Executar a ação (observando-se se esta foi eficaz).

# Antes do Voo

## • Procedimentos operacionais antes do voo

Exemplo – Pretendo voar da posição 1 para a 2



A1

(utilizando um drone C1)



- **Observar** – Existem várias pessoas entre (1) e (2)
- **Orientar** – Tenho as seguintes opções, voar diretamente (A), contornar (B) ou tentar voar entre as pessoas não envolvidas (C)
- **Decidir** – Na opção (A) irei voar sucessivamente sobre várias pessoas não envolvidas e esse comportamento é imprudente. Na opção (B) eventualmente poderei sobrevoar muito rapidamente uma pessoa não envolvida. Na opção (C) é necessária muita destreza prática e as pessoas estão em movimento sendo muito difícil não sobrevoar sucessivamente. A Opção (B) é escolhida por ser a mais segura.
- **Agir** – Envio uma instrução ao drone para voar o trajeto (B).

# Antes do Voo

- **Procedimentos operacionais antes do voo**

Antes de iniciar a operação, o piloto remoto deve:

- a) Identificar a área de operação e analisar a vizinhança da mesma, a fim de verificar se é adequada.



- b) Encontrar uma área segura onde o piloto remoto pode praticar o voo até adquirir a destreza prática necessária.



Probabilidade de sobrevoo de pessoas não envolvidas

Probabilidade de sobrevoo de infraestruturas críticas (prisões, bases militares, edifícios governamentais)

Adequabilidade do voo VLOS atendendo ao terreno, aos obstáculos ou obstruções

Por exemplo, praticar a 150m de pessoas não envolvidas ou de edifícios residenciais, comerciais, industriais ou zonas de lazer.

# Antes do Voo

## • Procedimentos operacionais antes do voo

Antes de iniciar a operação, o piloto remoto deve:

c) Verificar as condições ambientais e meteorológicas



d) Verificar o estado de conservação e operacionalidade do sistema de aeronave não tripulada a ser utilizado



Verificar o tempo presente e a previsão, obtendo as informações meteorológicas nas fontes consideradas adequadas pelo operador



Verificar as condições de temperatura, vento, fenómenos atmosféricos, nebulosidade (i.e. chuva, aguaceiros, humidade)



Verificar se existe alguma infraestrutura ou edificação que possa ser uma fonte de interferência eletromagnética



Efetuar os procedimentos de verificação da aeronave não tripulada e da unidade de controlo

## Antes do Voo

### • Procedimentos operacionais antes do voo – Lista de verificação

A melhor forma de verificar e controlar antes de cada voo se estão a ser executados os procedimentos antes do voo, é elaborar uma lista de verificação pré-voo.

O manual de instrução do fabricante poderá também conter procedimentos de verificação, pelo que deve ser considerado na elaboração de uma lista de verificação.

Nesse sentido, a lista de verificação, deverá conter os elementos a verificar antes do início do voo, podendo também conter campos de registo adicionais relativos ao registo do voo (hora de descolagem, aterragem, tempo total de voo, modos utilizados situações anómalas), nomeadamente quem é o piloto remoto; o dia e hora de preenchimento; o número de série do drone utilizado; os elementos verificados; a classificação do estado e, no caso de não ser satisfatório, a razão (ambiente, meteorologia e UAS) ou a fonte do problema.

A complexidade das listas de verificação e do registo de voo dependerá da operação e do operador de UAS, pois este é responsável por definir os procedimentos.



# Antes do Voo

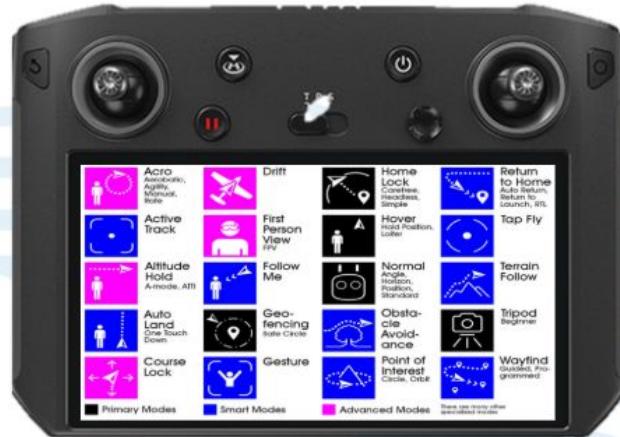
## • Procedimentos operacionais antes do voo

Assumindo que o ambiente operacional (é possível voar segundo as regras da subcategoria e em segurança) e a meteorologia (adequada atendendo os limites do UAS e humanos) não impedem a operação, é importante verificar o UAS e selecionar o modo de operação e configuração apropriada.

Inspeção e configuração do UAS



Escolha do modo de voo



# Antes do Voo

- **Procedimentos operacionais antes do voo**

Um drone está sujeito a determinadas forças e condições ambientais que degradam a sua condição (estrutura, circuitos, fios, componentes). A inspeção ao equipamento deve ser efetuada sempre antes do início de um voo.

Exemplo de uma lista de verificação antes do voo para o UAS:

Nome do piloto:		Data:	
Modelo:		Número de série	
	O que verificar	Em condições	Notas ou acções
Unidade de controlo	Carga da bateria, antenas, controlos, ligações (i.e. ao smartphone)	Y <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
Baterias	Carga, forma, inchaço, fuga, sinais de corrosão, fissuras ou cortes	Y <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
Hélices	Estado das mesmas	Y <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
Motores	Estado dos mesmos	Y <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
Estrutura	Sinais de uso e/ fendas	Y <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	
Dispositivos acoplados	Identificação remota, gimbal	Y <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	

# Antes do Voo

- Procedimentos operacionais antes do voo

## Relembrar os elementos de inspeção



Hélices - Verificar qualquer fissura ou superfície amolgada. Substituir se as lâminas não estiverem em condições



Motor



Estrutura - Verificar se existe alguma fissura ou indicador de stress mecânico



Unidade de controlo - Verificar antes de utilizar, incluindo a carga da bateria

Verificação dos Componentes principais de um UAS



# Durante o voo

## • Procedimentos operacionais durante o voo

Durante o voo, o piloto remoto irá aderir aos procedimentos do operador, fazer uso da sua competência e experiência, a fim de garantir que o voo é efetuado de forma segura.

Esta fase é a mais crítica e onde existe uma maior probabilidade de algo correr mal. Manter a vigilância situacional e aplicar o OODA é de extrema importância.

A experiência assegura que os procedimentos normais e para situações anómalas, são aplicados num tempo muito reduzido.

Em voo existem vários tipos de procedimentos cuja a responsabilidade de elaborar é do operador do UAS, não esquecendo que o manual de instrução do fabricante (manual de utilizador) poderá já ter procedimentos definidos (disponibilizado, por exemplo, quando o UAS é adquirido numa loja):

- a) Os procedimentos normais;
- b) Processos para determinar a altura acima da superfície, a atitude e a direção do voo atendendo às funcionalidades disponíveis na consola remota bem como, através da informação obtida através da observação visual do drone;



# Durante o voo

## • Procedimentos operacionais durante o voo

- c) Processos e mecanismos para observar o espaço aéreo em busca de outros perigos e tráfego tripulado, atendendo por exemplo, a orografia do local e obstáculos artificiais existentes;
- d) Processos e mecanismos para determinar continuamente se o drone está a pôr em causa a vida humana ou propriedade, definindo situações específicas e ações a tomar quando se verifiquem durante o voo
- e) Os procedimentos de contingência, a serem executados quando o drone ultrapassa um limite pré-estabelecido para o início do volume de contingência;
- f) Os procedimentos para situações anómalas (i.e. quebra da ligação de comunicações “C2 Link”, perda de um motor, hélice danificada em voo, falha estrutural, falha dos sistemas de navegação, entre outros).



# Durante o voo

- **Procedimentos operacionais durante o voo**

## Procedimentos normais

Os procedimentos normais estão descritos no Manual de Operações (MO) e também podem incluir listas de verificação de procedimentos normais. Por exemplo, as listas de verificação referida nos procedimentos operacionais antes do voo são consideradas como uma lista de procedimentos operacionais normais. Imediatamente antes do voo, o procedimento normal dita que deve ser efetuada uma inspeção do UAS, logo realizar essa inspeção para ver se o aparelho está em condições é um procedimento reconhecido como "normal".

O manual de operações inclui procedimentos, instruções e linhas de orientação ao pessoal que irá operacionalizar ou executar a operação (voar e manter a operação segura). Os procedimentos antes do voo, durante o voo e após o voo, são incluídos no manual de operações. A responsabilidade de elaborar ou assegurar que existem procedimentos, é do operador de UAS.

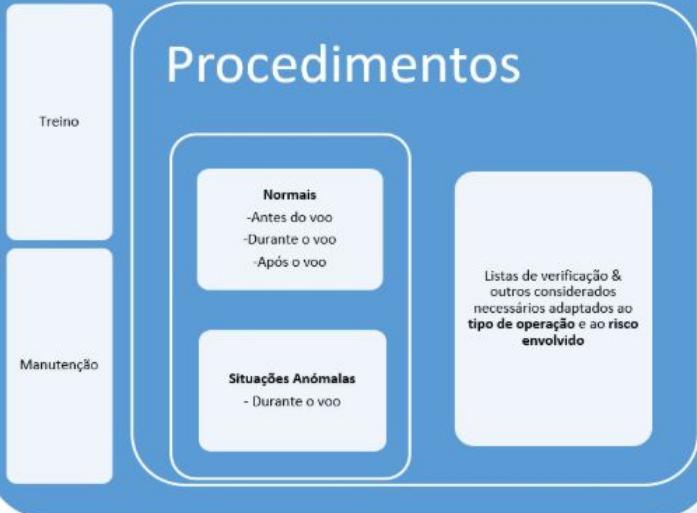
Durante a operação, o manual deverá estar imediatamente acessível ao piloto remoto e a todo o pessoal que participa na operação.

**Objetivo dos procedimentos:** atingir uma eficiência, qualidade e uniformização da performance ao mesmo tempo que é reduzido os efeitos da má comunicação/interpretação e as falhas de incumprimentos com as regras e procedimentos (aplicáveis às operações e aos produtos - "drones").

## O que poderá incluir o MO na categoria aberta?

### Manual de operações (MO)

#### Procedimentos



## Durante o voo

- **Procedimentos operacionais durante o voo**

### Procedimentos de contingência em caso de situações anómala

Apesar de estarem a ser cumpridos os procedimentos normais, a qualquer momento pode ocorrer uma situação anómala (não normal, pois não ocorre com frequência e cria riscos).

A situação anómala pode resultar de uma falha do UAS, de uma alteração súbita do ambiente operacional ou originada em assuntos relativos aos fatores humanos.

Nesta eventualidade, é necessário executar procedimentos específicos a fim de repor a segurança. Estes procedimentos denominam-se procedimentos de contingência.

A grande maioria das situações anómalias na operação da categoria aberta (assumindo que o piloto remoto é competente, opera no ambiente operacional adequado, cumpre as regras e adere aos procedimentos normais), resulta de problemas de cariz técnico no UAS.

### Situações anómala



Perda do C2 Link  
(perda da ligação de comunicações utilizada no comando e controlo) – Falha do **UAS**



Falha em subsistemas, motor, quebra de hélice, ou recetor de georreferenciação/geonavegação (i.e. GPS) - Falha do **UAS**



Bateria e nível de bateria - Falha do **UAS** ou **Humana**



Falha de control / "Fly away" - Falha do **UAS** ou **Humana**

# Durante o voo

## Situações anómalas



Perda do C2 Link  
(perda da ligação de comunicações utilizada no comando e controlo) – Falha do UAS ou Ambiente



Falha em subsistemas, motor, quebra de hélice, ou receptor de georreferenciado/geonavegação (i.e. GPS) - Falha do UAS



Bateria e nível de bateria - Falha do UAS, Humana ou causada pela Meteorologia



Consciência situacional – Humana, Meteorologia e Ambiente

## Ativação dos procedimentos de contingência

A conectividade entre a Unidade de controlo e a aeronave não tripulada, pode ficar instável ou até mesmo ser interrompida (C2 Link). Esta poderá ser causada por uma falha dos sistemas ou por um obstáculo artificial que cause uma interferência. Nestas situações, não é possível efetuar um comando e controlo adequado do drone durante o voo. Como esta situação pode ser frequente, o piloto remoto tem de estar familiarizado com o manual do fabricante (modos de voo) e os procedimentos a fim de mitigar este evento.

Uma falha numa peça, num componente ou subsistema, podem ter um efeito catastrófico (queda do drone). O manual de instrução do fabricante poderá conter algumas informações e procedimentos a adotar. Uma falha no subsistema ou receptor GPS pode levar a que o drone deixe de saber qual o seu posicionamento durante a operação no modo de voo automático, pelo que é importante, como mitigação, manter o C2 Link e ativar o modo manual para aterrissar o drone. A operação no modo manual é mais difícil, pelo que, é importante praticar a fim de adquirir o mínimo de destreza prática (a experiência é importante), que será útil nestas situações.

As baterias podem falhar mesmo que seja efetuada uma inspeção antes do voo (falha no UAS). No caso de dias muito quentes, poderá gerar-se o sobreaquecimento das baterias (fator meteorológico). O piloto remoto pode também perder a consciência situacional e não reparar no nível de bateria (insuficiente para regressar ao local de largada) ou o operador de UAS não controlar os ciclos de carregamento de forma apropriada (Fatores Humanos). Desenvolver mecanismos de verificação contínua e identificar a necessidade de aplicar a contingência antecipadamente pode ser uma solução para evitar situações de emergência.

Por vezes, devido ao ambiente operacional, meteorologia e devido aos limites humanos, poderá ser difícil avaliar a distância horizontal (à unidade de controlo, aos obstáculos) e vertical (altura acima do solo). Esta situação pode levar à perda da consciência situacional do piloto remoto que deixa de saber ao certo qual a real posição, orientação e sentido de voo do drone. Esta situação representa riscos para as pessoas não envolvidas que estejam diretamente no alcance da aeronave não tripulada ou que possam ser afetadas de forma indireta.

O drone adota o modo de voo estacionário até ser restabelecida a ligação

Caso tenha bateria suficiente o drone ativa o modo de retorno a casa (*failsafe RTTH, return to home*) definido pelo piloto remoto antes do voo (procedimento antes do voo), realizando um voo automático e executa uma aterrissagem nesse local predefinido.

Poder-se-á dar o caso de a bateria não ser suficiente e alguns drones têm uma barreira de segurança adicional que permite a aterrissagem na vertical a velocidade reduzida. Esta situação apresenta riscos às pessoas não envolvidas pelo que é importante manter o drone em VLOS.

Monitorizar constantemente a qualidade do sinal dos sistemas de posicionamento global (i.e. GNSS – Galileo, GPS, GLONASS). Aplicar os procedimentos no caso da intensidade de sinal cair. Aplicar os procedimentos estabelecidos para as restantes situações anómalas que estejam definidas.

Seguir os procedimentos de gestão de voo em caso de receber os avisos de carga de bateria insuficiente. A boa prática é ter um procedimento com limites de carga estabelecido (terminar a operação quando atingidos). No caso de carga extremamente baixa, o drone deve ser aterrado num local seguro.

Estabelecer procedimentos preventivos e de gestão de voo em caso de se deparar com esta situação.

## Durante o voo

### Situações anómalias



Bateria e nível de bateria - Falha do UAS,  
Humana ou causado pela Meteorologia



Operação Normal – Início da operação aplicando os procedimentos normais



Operação Normal – Ainda resta 50% de bateria, o piloto deverá efetuar uma gestão apropriada e aterrará ainda com uma reserva (por exemplo 30%), tal como definido nos procedimentos normais.

Ativação dos procedimentos de contingência



Operação Anómala – Resta 10% de bateria, logo o piloto remoto está perante uma situação anómala e deve aplicar os procedimentos para as situações anómalias previamente estabelecido (contingência), especialmente se tiver razoável certeza que não é possível retornar ao local de largada (descolagem).



Emergência – A bateria está quase a ficar sem carga e o drone está ainda a uma distância considerável. Um evento do género deve ser evitado, acarreta riscos e pode ser potencialmente perigoso. Caso seja causado pelo piloto remoto, pode ser considerado um comportamento imprudente. Não existindo qualquer reserva, eventualmente apenas resta **aplicar um procedimento de emergência** e estar familiarizado com o que for determinado no manual de instruções do fabricante.

## Durante o voo

### Situações anómalas



Consciência situacional – **H**umana, Meteorologia e **A**mbiente



Operação Normal – Início da operação aplicando os procedimentos normais



Operação Normal – O Drone está a uma distância considerável. No entanto a meteorologia é favorável ao voo **VLOS** e existem pontos de referência no ambiente operacional pelo que é possível estimar a distância e altura (à copa das árvores).<sup>111</sup>

**Operação Anómala** – Ocorreu uma alteração meteorológica e as condições de visibilidade não são propícias. É difícil estimar a altura, posição e sentido de voo pese embora ainda ser possível manter o voo em **VLOS**. Para saber qual a orientação do drone são aplicados os procedimentos para situações anómalas definidos) por exemplo, deslocar o drone para cima e para baixo, para a frente e para trás afim de determinar melhro a posição e orientá-lo corretamente para o voo de regresso. É importante manter a calma durante todo o processo.

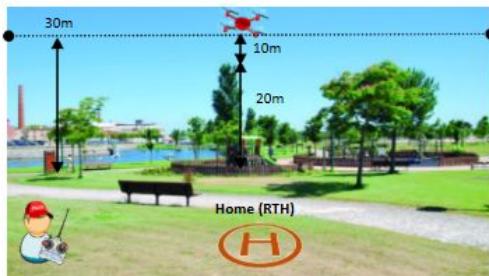
**Emergência** – O piloto remoto perde a consciência situacional e deixa de ter o drone na linha de vista. Esta situação não pode ocorrer na categoria aberta pois o voo passará a ser **BVLOS**. Esta situação pode ser considerada um comportamento imprudente, porque o piloto remoto ao observar o ambiente e a meteorologia, verificou que as condições estavam a degradar-se, logo não deveria ter continuado o voo.

## Durante o voo

### Situações anómalias



**Perda do C2 Link**  
(perda da ligação de comunicações utilizada no comando e controlo) – Falha do UAS ou Ambiente



**Operação Normal** – Início da operação aplicando os procedimentos normais. O piloto remoto parametrizou o ponto *home* e altura de voo no modo RTH (nunca acima da altura máxima permitida para o local na categoria aberta).



**Operação Normal** – O Drone está na linha rádio e o C2 Link está estável.



**Operação Anómala** – O C2 Link falhou e o RTH é ativado. O piloto remoto monitoriza o voo automático e efetua tentativas de restabelecimento de comunicações (procedimento de contingência).



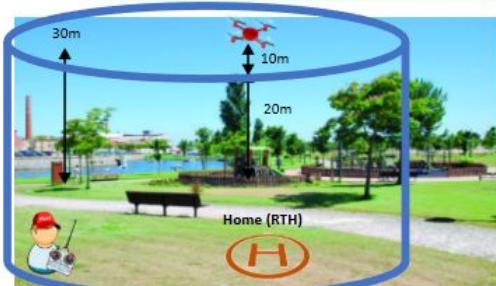
**Emergência** – No caso de falha do C2 Link e falha simultânea do subsistema de geo-posicionamento (GNSS) o drone será incapaz de saber qual a sua posição e de efetuar o voo automático no modo RTH até ao ponto parametrizado (“Home”). O resultado será um *fly away* (o drone voa numa determinada direção até esgotar-se a bateria). Esta situação é muito perigosa e poderá pôr em causa a segurança das pessoas não envolvidas e os demais utilizadores do espaço aéreo. Uma situação do género deverá ser imediatamente comunicada sobre a forma de uma ocorrência de segurança, tal como já explicado.

# Durante o voo

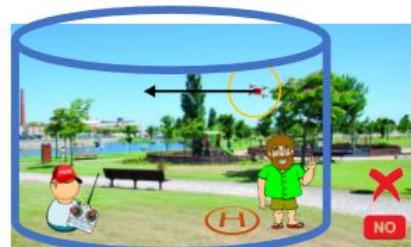
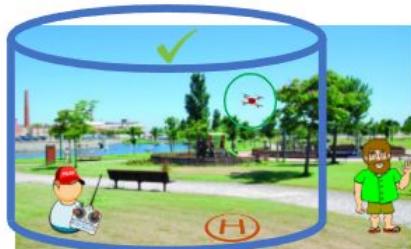
## Situações anómalias



Pessoa não envolvida  
 Entrada na geografia de voo – Alteração no Ambiente



Operação Normal – Início da operação aplicando os procedimentos normais. O piloto remoto opera num local na categoria aberta no qual não existem pessoas al alcance do drone (mantendo as distâncias horizontais como aplicável)



**Operação Normal** – O Drone (por exemplo mais de 500g) está a ser operado de forma como é suposto (manter uma distância apropriada)

**Operação Anómala** – Uma pessoa não envolvida aparente estar no limite da distância horizontal possível. O piloto remoto monitoriza o voo e efetua um ajuste para assegurar essa distância horizontal, ou vocaliza instruções a fim de informar a proximidade do drone (procedimento de contingência). Em todo o caso o dever de manter a distância horizontal do drone à pessoa não envolvida é do piloto remoto.

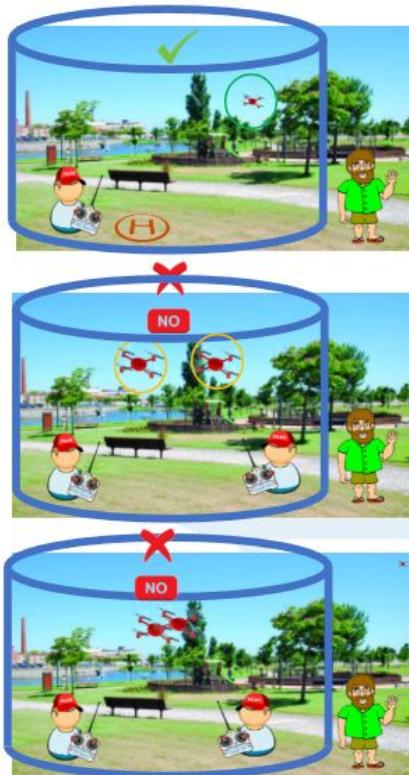
**Emergência** – A pessoa não envolvida movimenta-se repentinamente para onde está o drone (local de aterragem) e o piloto remoto será incapaz de evitar que a pessoa fique exposta aos perigos (ser atingida pelo drone devido a este estar muito próximo). Esta situação é muito perigosa e poderá pôr em causa a segurança das pessoas não envolvidas. Resta ao piloto remoto aplicar um procedimento de emergência para ainda assim tentar evitar lesões graves, que poderá até incluir vocalizar instruções ("Cuidado, proteja a cabeça"), ou em caso de colisão activar os serviços de socorro

## Durante o voo

### Situações anómalias



**Operação Normal** – Início da operação aplicando os procedimentos normais. O piloto remoto opera num local na categoria aberta no qual não existem pessoas al alcance do drone (mantendo as distâncias horizontais como aplicável)



**Operação Normal** – O Drone está a ser operado de forma como é suposto

**Operação Anómala** – No volume operacional começa a ser operado muito próximo um drone de outro operador. O piloto remoto monitoriza o voo e efetua um ajuste para assegurar uma separação/aterra, e inicia uma coordenação com o outro piloto remoto para reduzir a probabilidade de uma colisão (procedimento de contingência). Uma colisão poderia resultar na queda fora do volume de operação e atingir uma pessoa na área adjacente ou até os próprios pilotos remotos.

**Emergência** – A drone que entrou no volume operacional movimenta-se e aproxima-se repentinamente, sendo o piloto remoto incapaz de evitar a colisão. Esta situação é muito perigosa e poderá pôr em causa a segurança das pessoas não envolvidas e dos pilotos, além da propriedade de terceiros. Resta ao piloto remoto aplicar um procedimento de emergência para ainda assim tentar atenuar os efeitos da colisão, que poderá incluir vocalizar instruções para o outro piloto remoto ("Cuidado, vão colidir") e para as pessoas não envolvidas na área adjacente, bem como tentar reduzir a velocidade/executar uma manobra de recurso imediatamente antes da colisão.

# Após o voo

## • Procedimentos operacionais após o voo

Imediatamente após terminar o voo, o piloto remoto deverá adotar as seguintes práticas:

- a) Completar o registo de voo;
- b) Efetuar uma inspeção de verificação após o voo;
- c) Registar qualquer anomalia detetada no UAS, sinalizando-a de forma a ser verificada durante a manutenção.

Estas atividades são importantes para detetar qualquer problema e efetuar o planeamento adequado da manutenção. A manutenção é importante porque possibilita aumentar a vida útil e prevenir a ocorrência de falhas em voo durante a utilização.

Os registos são importantes para saber quais as atividades de manutenção realizadas no drone e quantas horas foi operado, a fim de substituir peças e componentes (por exemplo baterias), bem como detetar um problema frequente.

Estas boas práticas são importantes caso no futuro o operador pretenda operar em situações de risco mais elevado (por exemplo de categoria específica). Essas operações são mais complexas, pelo que os registos a manter estão adaptados a essa complexidade e ao risco da operação.

Os procedimentos de manutenção estão muitas vezes incluídos no manual de instrução do fabricante (manual do utilizador). O operador de UAS pode desenvolver procedimentos acessórios mas sempre respeitando as linhas de orientação do fabricante.

User Manual



# Após o voo



- **Procedimentos operacionais após o voo**

Os seguintes procedimentos após o voo são normalmente encontrados no manual de instrução dos fabricantes (manual do utilizador):

- a) Limpeza e remoção da bateria;
- b) Inspeção visual do UAS (da mesma forma que foi feito durante os procedimentos antes do voo);
- c) Preenchimento no registo do voo as ações de manutenção a realizar;
- d) Verificar, carregar e acondicionar a bateria de forma a prolongar a sua vida útil.

**Verifique o manual de instrução do fabricante  
(manual do utilizador)**

# Após o voo

## • Procedimentos operacionais após o voo

Pelas razões já apresentadas, o registo dos voos realizado é importante.

Caberá ao operador de UAS desenvolver os procedimentos de registo que considere adequados a fim de garantir que mantém o UAS de acordo com as orientações do fabricante. Poderá ser considerado um comportamento imprudente não seguir essas instruções, pois a probabilidade de uma falha em voo, é maior.

Na categoria aberta não existe nenhuma orientação para o registo de informações relativas ao voo. Os registos podem ser digitais ou físicos.

No entanto, os seguintes dados são considerados úteis:

- a) Identificação do operador e número de registo;
- b) Identificação do piloto remoto e pessoal envolvido;
- c) O dia e período de operação (hora de início e fim);
- d) A marca, modelo, tipo e *serial number* do UA utilizado;
- e) O número de horas voadas;
- f) Os ciclos das baterias;
- g) O lugar onde ocorreu a operação;
- h) A subcategoria de operação;
- i) Ocorrências a serem comunicadas (caso tenham acontecido, por exemplo Fly away)
- j) Comentários e notas (podendo ser incluído ativação de situações anómalas e falhas)



Esta Informação pode ser compilada para ter uma  
Informação geral e controlo das operações

