



A influência da utilização de RPAS na aplicação das MCCEA

Objetivo

Identificar a influência que a utilização de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS) causa na aplicação das Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA).

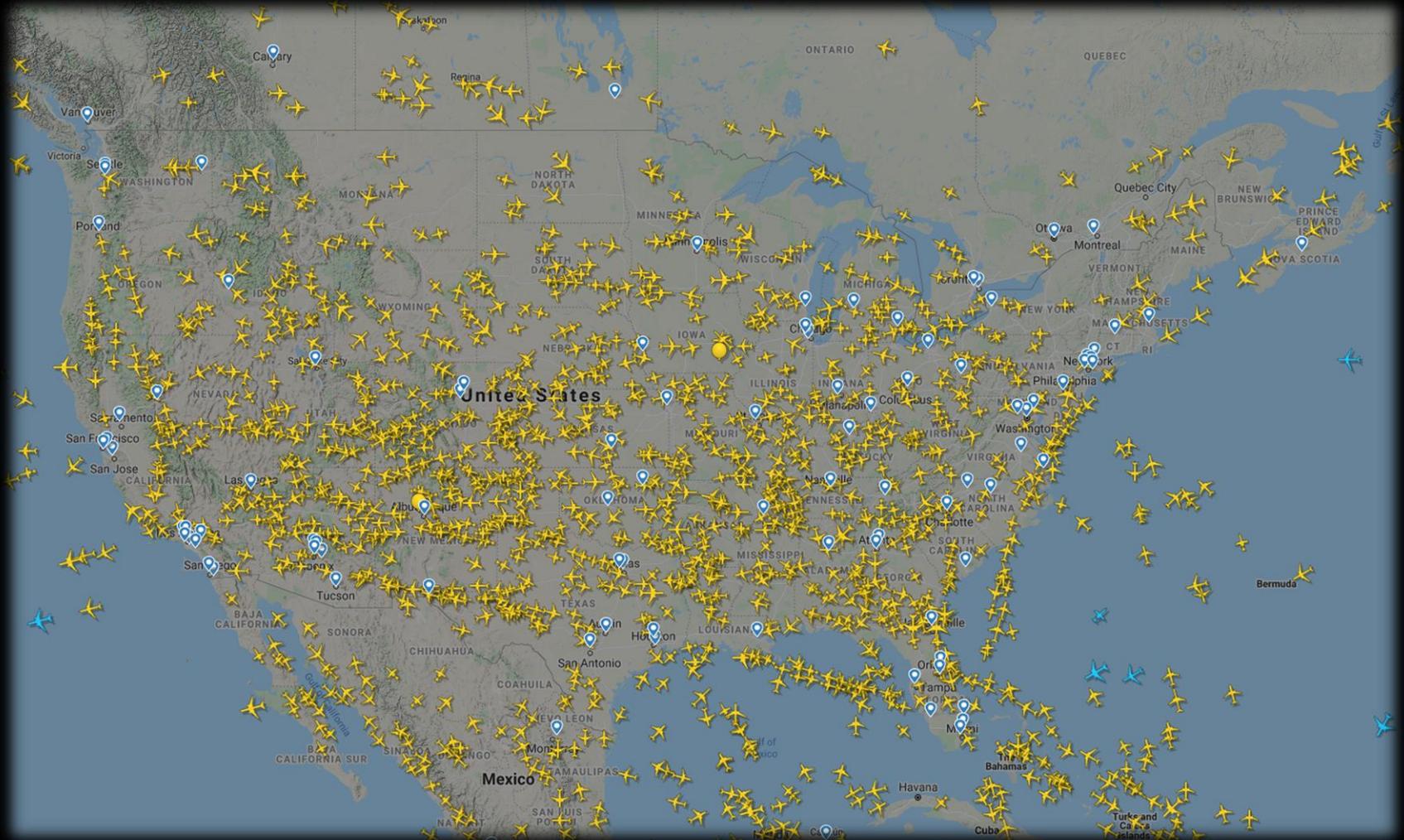
Roteiro

- ✓ Coordenação do Espaço Aéreo
- ✓ Controle do Espaço Aéreo
- ✓ Teatro de Operações (TO)
- ✓ RPAS - generalidades
- ✓ RPAS x MCCEA

Roteiro

- ✓ **Coordenação do Espaço Aéreo**
- ✓ Controle do Espaço Aéreo
- ✓ Teatro de Operações (TO)
- ✓ RPAS - generalidades
- ✓ RPAS x MCCEA





Coordenação do Espaço Aéreo

Como organizar?



Coordenação do Espaço Aéreo

Onde esta informação fica disponível?



FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Asas que protegem o País

Coordenação do Espaço Aéreo

Onde esta informação fica disponível?

✓ AIP Brasil

✓ Cartas aeronáuticas

✓ NOTAM



```
A1492/14 NOTAMN
Q) UKDV/ORTCA/IV/BO /W /260/320/4822N03807E095
A) UKDV B) 1407141800 C) 1408142359EST
E) TEMPO RESTRICTED AREA INSTALLED WITHIN FIR
DNIPROPETROVSK
BOUNDED BY COORDINATES :
495355N 0380155E 485213N 0372209E 480122N 0370253E
471352N 0365856E 465018N 0374325E 465900N 0382000E
470642N 0381324E THEN ALONG STATE BOUNDARY
UNTIL POINT 495355N 0380155E.
RESTRICTION NOT APPLIED FOR FLIGHTS OF STATE ACFT OF
UKRAINE.
F) FL260 G) FL320)
```

Coordenação do Espaço Aéreo

A quem compete organizar o espaço aéreo?

Onde não houver a criação de um TO ou AOp, compete ao DECEA.

O **DECEA** tem por missão planejar, gerenciar e controlar as atividades relacionadas ao **controle do espaço aéreo**, à **proteção ao voo**, ao **serviço de busca e salvamento** e às **telecomunicações do Comando da Aeronáutica**.

Coordenação do Espaço Aéreo

O que levar em consideração para a compartimentação do espaço aéreo?

- ✓ Capacidades dos meios de detecção
- ✓ Características dos meios aéreos
- ✓ Características da missão que será executada naquele volume do espaço aéreo
- ✓ Disponibilidade do espaço aéreo

Roteiro

- ✓ Coordenação do Espaço Aéreo
- ✓ **Controle do Espaço Aéreo**
- ✓ Teatro de Operações (TO)
- ✓ RPAS – generalidades
- ✓ RPAS x MCCEA

Controle do Espaço Aéreo

Como controlar quem utilizará o espaço aéreo?

Por meio de procedimentos de identificação e classificação das aeronaves.

- ✓ Planos de voo (CAG ou VOCOM)
- ✓ Sítios radares
- ✓ Código *transponder* / ADS-B
- ✓ Interceptação pelo Alerta DA

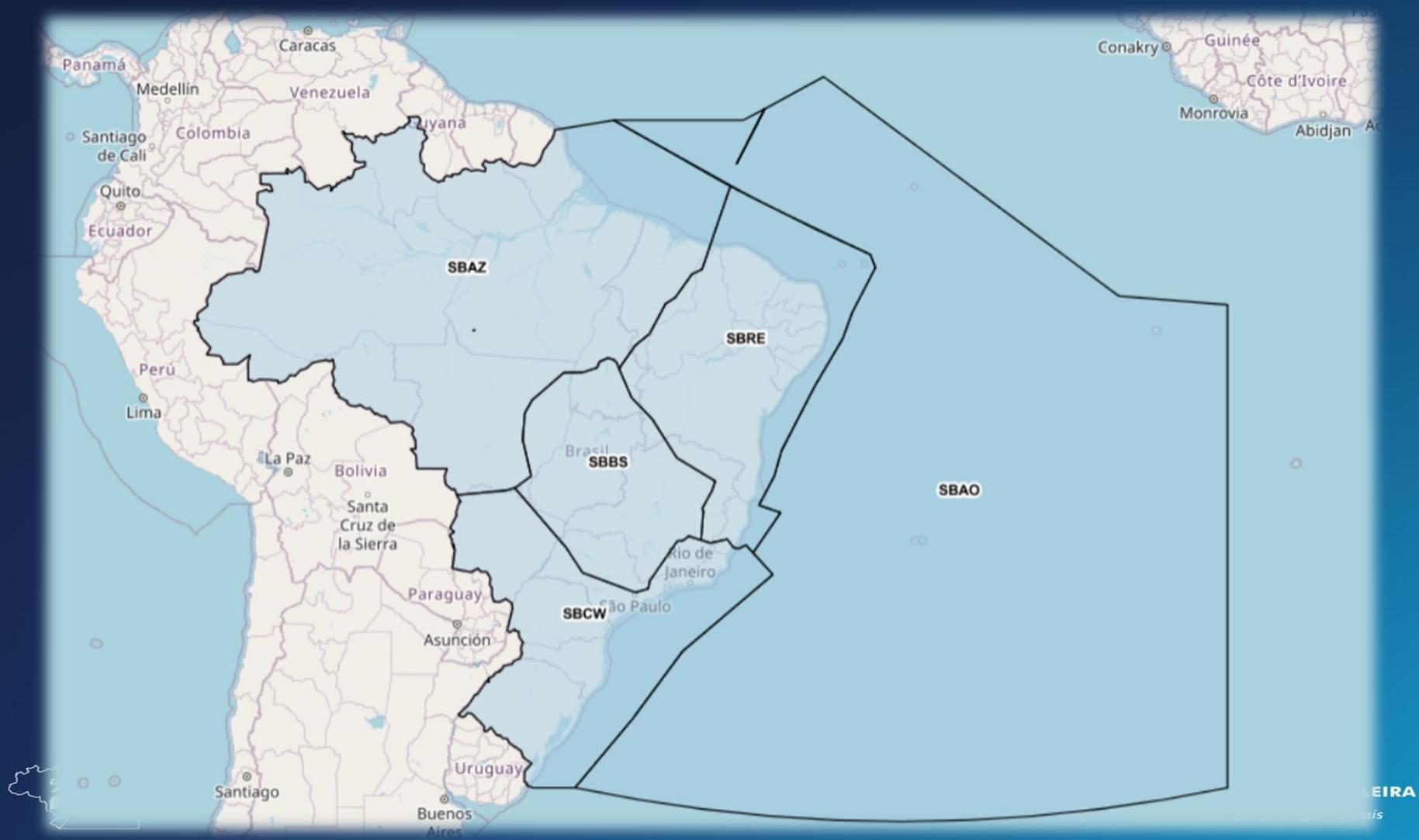
Controle do Espaço Aéreo

E quem exerce o controle?



SISCEAB X **SISDABRA**
↓
CINDACTA





Controle do Espaço Aéreo

E quem exerce o controle?



SISCEAB

X

SISDABRA

CINDACTA

CCOA

Supervisorar

Controle da
Aviação Geral
(ACC)

Controle de
Operações
Militares
(COpM)



Roteiro

- ✓ Coordenação do Espaço Aéreo
- ✓ Controle do Espaço Aéreo
- ✓ Teatro de Operações (TO)
- ✓ RPAS – generalidades
- ✓ RPAS x MCCEA

Teatro de Operações

Quem são os principais usuários do Espaço Aéreo no TO?

- ✓ Aeronaves militares (tripuladas ou não)
- ✓ Artilharia de Campanha e Fogo Naval
- ✓ Meios de Defesa Antiaérea
- ✓ Meios de Guerra Eletrônica
- ✓ Aeronave civis

Teatro de Operações

Então, como implementar essas medidas em um TO?

De forma similar à utilizada em situação de normalidade, compartimentando o espaço aéreo e estabelecendo regras de controle e de utilização.

Teatro de Operações

A quem compete organizar?

Autoridade do Espaço Aéreo (AEA)

Autoridade de Defesa Aeroespacial (ADA)

Em um C Op Cj, estas funções normalmente recaem sobre o CFAC.

Teatro de Operações

O que as AEA e ADA devem objetivar ao implementar as MCCEA?

- ✓ Segurança
- ✓ Simplicidade
- ✓ Flexibilidade
- ✓ Eficiência

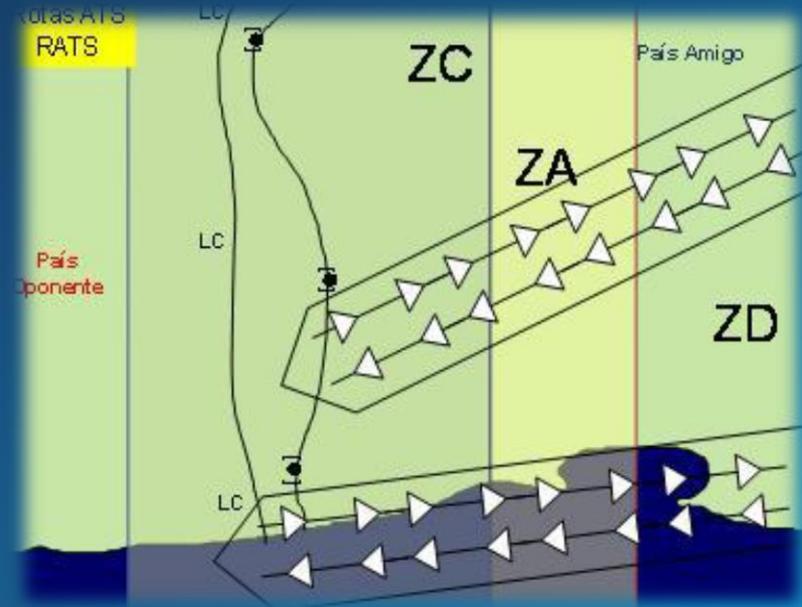
Teatro de Operações

Compartimentação do Espaço Aéreo no TO

✓ Rotas Aéreas

- ✓ Rotas *Air Traffic Service* (RATS)

Rotas que se iniciam na ZD ou ZI e visam a proporcionar serviços de tráfego aéreo.



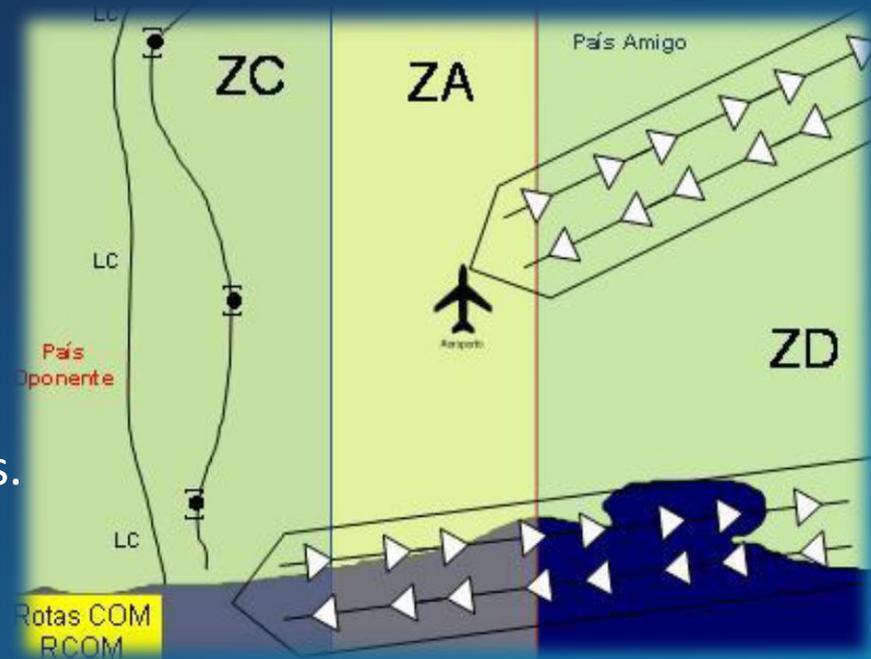
Teatro de Operações

✓ Rotas Aéreas

- ✓ Rotas *Air Traffic Service* (RATS)
- ✓ Rotas de Circulação Operacional Militar (RCOM)

Ligam a ZD ou ZI à ZA.

Utilizadas apenas por aeronaves militares.



Teatro de Operações

✓ Rotas Aéreas

- ✓ Rotas *Air Traffic Service* (RATS)
- ✓ Rotas de Circulação Operacional Militar (RCOM)
- ✓ Rotas de Trânsito (RT)

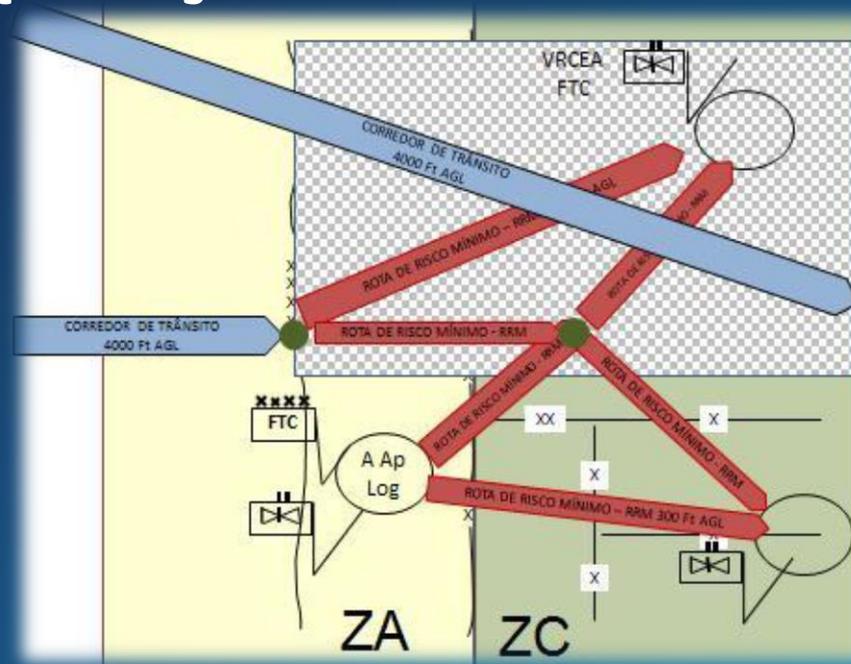
Um pequeno corredor que cruza a linha de contato. São estabelecidas para propiciar a identificação por procedimento.



Teatro de Operações

✓ Rotas Aéreas

- ✓ Rotas *Air Traffic Service* (RATS)
- ✓ Rotas de Circulação Operacional Militar (RCOM)
- ✓ Rotas de Trânsito (RT)
- ✓ Rotas de Risco Mínimo (RRM)



Caráter temporário. Permite o trânsito rápido entre a área de retaguarda e as áreas de ação. São ativadas mediante coordenação da FAC e as demais F Cte.

Teatro de Operações

✓ Corredores

✓ Corredores de trânsito (CT)

Espaços aéreos condicionados estabelecidos para permitir que aeronaves amigas cruzem da área da **retaguarda** até a **linha de contato** com risco mínimo.



Teatro de Operações

✓ Corredores

- ✓ Corredores de trânsito (CT)
- ✓ Corredores especiais (CE)

Espaço aéreo condicionado estabelecido para atender necessidades específicas.

Deve apresentar **prazo de validade**.

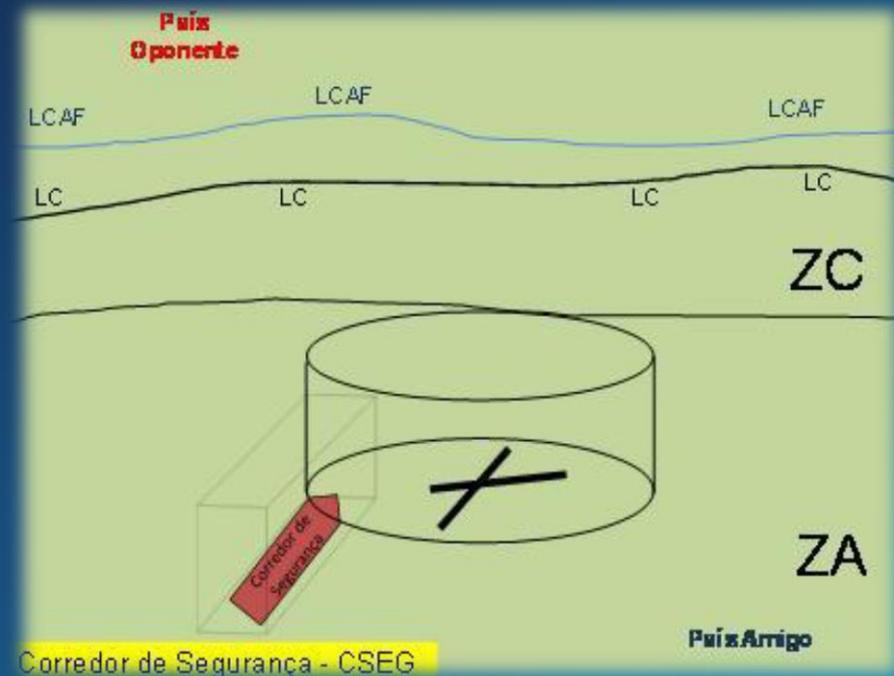
Deve ser informado quem se utilizará desse corredor.

Teatro de Operações

✓ Corredores

- ✓ Corredores de trânsito (CT)
- ✓ Corredores especiais (CE)
- ✓ Corredores de Segurança (CSEG)

Estabelecido para permitir que aeronaves amigas com problemas nas comunicações ou no equipamento de identificação eletrônica, que estejam regressando da ZC, possam adentrar o espaço aéreo amigo de forma segura.



Teatro de Operações

✓ Zonas

✓ Zona de Exclusão

Área de sobrevoo restrito. Os movimentos aéreos não identificados e/ou não autorizados sofrerão medidas de destruição.

Teatro de Operações

✓ Zonas

- ✓ Zona de Exclusão

- ✓ Zona de Operação Restrita (ZOR)

Volume do espaço aéreo com dimensões definidas e duração temporária, estabelecido para um atividade operacional específica.

A ZOR restringe o uso do espaço aéreo por alguns usuários até o final da missão.

Teatro de Operações

✓ Zonas

✓ Zona de Exclusão

✓ Zona de Operação Restrita (ZOR)

✓ ACCA ✓ ASAR

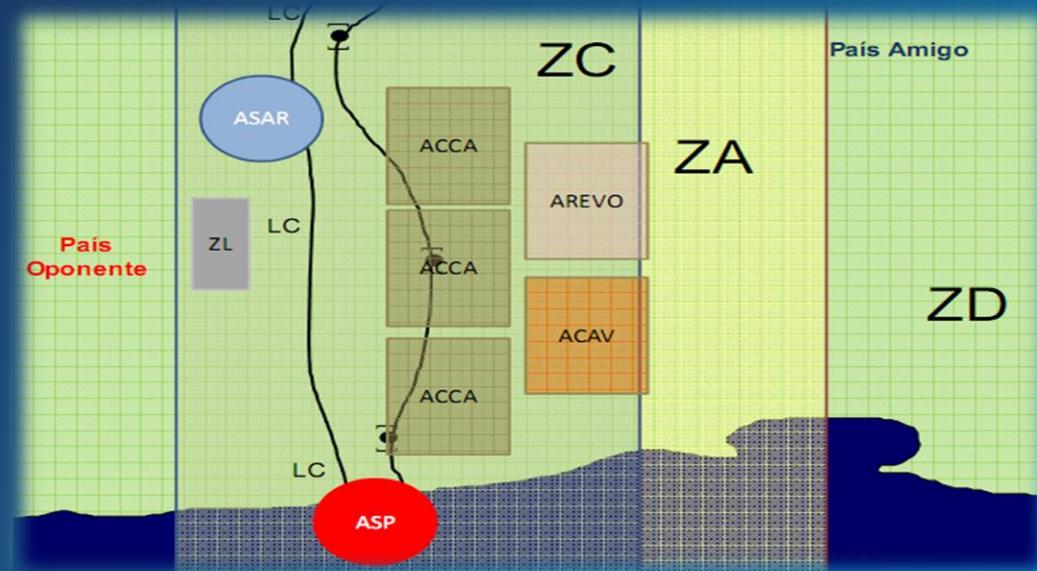
✓ AREVO ✓ ARME

✓ ACAV ✓ AAPR

✓ **ASARP** ✓ ASP

✓ ZL ✓ ZEM

✓ ZP ✓ ZOP



Teatro de Operações

✓ Volumes

- ✓ Volumes Regionais de Coordenação do Espaço Aéreo (VRCEA)

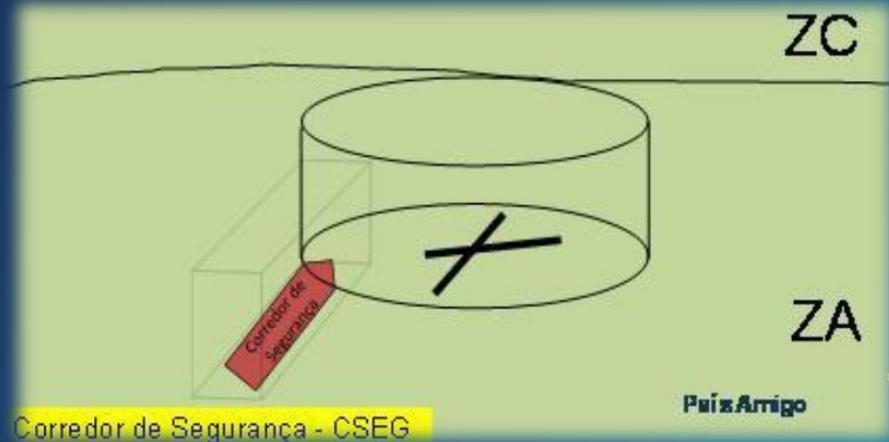
Nos VRCEA, a utilização do Espaço Aéreo será delegada a outras Forças Componentes, por períodos determinados.

Teatro de Operações

✓ Volumes

- ✓ Volumes Regionais de Coordenação do Espaço Aéreo (VRCEA)
- ✓ Volume de Responsabilidade da Defesa Antiaérea (VRDA Ae)

Espaço aéreo sobrejacente a uma defesa antiaérea, onde vigoram procedimentos específicos para o sobrevoo de aeronaves amigas e para o fogo antiaéreo.



Teatro de Operações

✓ Altitude de Coordenação (AC)

Medida estabelecida para aumentar a segurança operacional e evitar conflitos entre aeronaves de alto e baixo desempenho em altitudes mais baixas.

Teatro de Operações

Métodos de Controle

Os métodos de controle viabilizarão o correto uso do espaço aéreo e colaboram com a identificação.

Teatro de Operações

Elementos essenciais ao Controle:

- ✓ Rede de comunicações
- ✓ Meios de detecção
- ✓ Confiabilidade
- ✓ Redundância

Teatro de Operações

MÉTODOS DE CONTROLE

CONTROLE POSITIVO

Identifica, acompanha e dirige positivamente meio aéreos, utilizando-se:

- ✓ Radares;
- ✓ IFF;
- ✓ Data Link;
- ✓ Outros meios de C3SI.

CONTROLE POR PROCEDIMENTO

Apoia-se em medidas de controle do espaço aéreo previamente combinadas e divulgadas, tais como:

- ✓ procedimentos de identificação de defesa aeroespacial e regras de engajamento;
- ✓ rotas de tráfego de baixa altitude;
- ✓ rotas de risco mínimo;
- ✓ manobras de identificação de aeronaves;
- ✓ Medidas de Coordenação de Apoio de Fogo (MCAF);
- ✓ altitudes de coordenação;
- ✓ zonas de operações restritas / áreas de fogos restritos; e
- ✓ zona de controle de espaço aéreo de alta densidade.

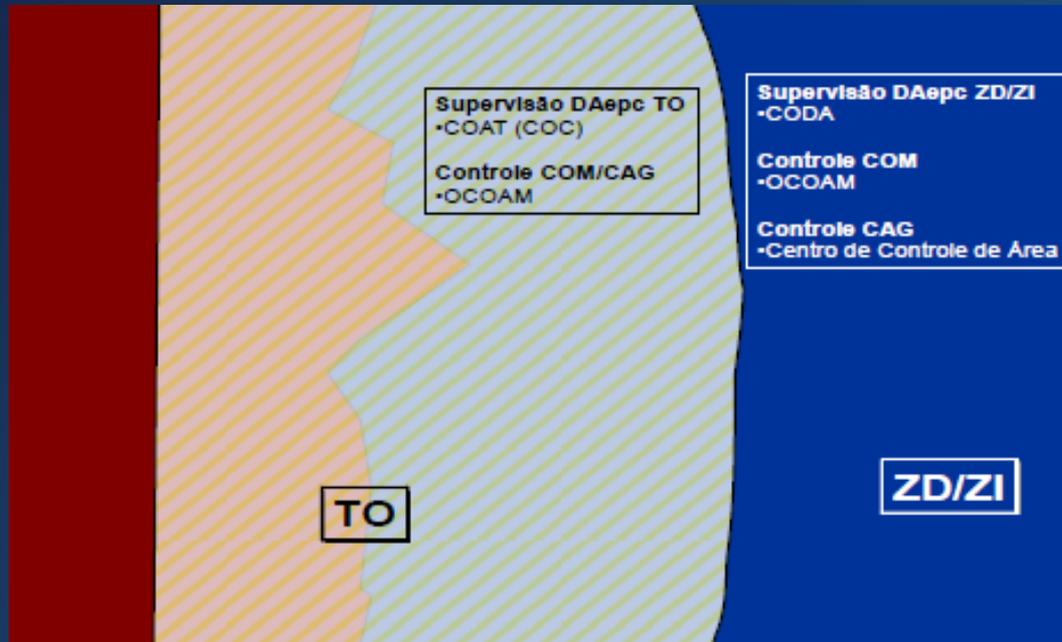
Teatro de Operações

Onde esta informação fica disponível?

- ✓ Plano de Coordenação do Espaço Aéreo (PCEA)
- ✓ Ordens de Coordenação do Espaço Aéreo (OCEA)
- ✓ Instruções Especiais (INESP)

Teatro de Operações

E quem é responsável pelo Controle?



Roteiro

- ✓ Coordenação do Espaço Aéreo
- ✓ Controle do Espaço Aéreo
- ✓ Teatro de Operações (TO)
- ✓ **RPAS – generalidades**
- ✓ RPAS x MCCEA

E onde os **RPAS** entram nessa história???



RPAS estão sujeitos às medidas de coordenação e controle como qualquer **aeronave**???

RPAS

CONFIRMED

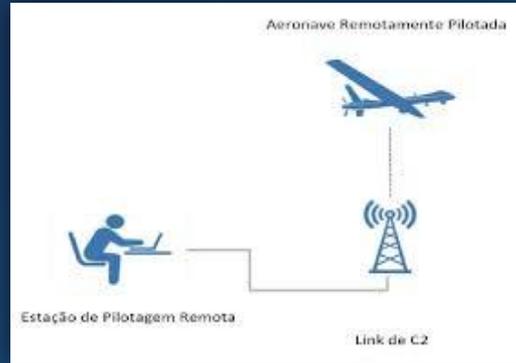
São aeronaves?

AERONAVE é qualquer aparelho que possa se sustentar na atmosfera a partir de reações do ar que não sejam as reações do ar contra a superfície da terra.



RPAS

O **RPAS** consiste em um sistema complexo, composto por diversos equipamentos para a realização do voo, dentre eles a **estação de pilotagem remota (GCS)**, a **própria aeronave**, o **enlace de pilotagem (Link C2)** e outros equipamentos necessários, conforme a característica da operação.



RPAS

Como qualquer aeronave, o RPA deve ser operado por pessoal habilitado/capacitado, respeitar as regras de utilização do espaço aéreo e até mesmo manter contato bilateral com os órgãos de controle.

EM QUALQUER CIRCUNSTÂNCIA???

RPAS

Classes de RPAS:

- ✓ Classe 1 – MTOW superior a 150 kg
- ✓ Classe 2 – MTOW superior a 25 kg e menor ou igual a 150 kg
- ✓ Classe 3 – MTOW menor ou igual a 25 kg



RPAS

Quais tipos de operações com RPAS demandam comunicação com órgão ATC?

Todos, se voando acima de 400 ft;

Todos, se operando BVLOS; e

Todos, se MTOW superior a 25 kg.

RPAS

Quais tipos de operações com RPAS demandam a utilização de *transponder*?

Estão dispensadas da utilização do transponder as RPA com MTOW igual ou inferior a 25 kg, que voem abaixo de 400 ft e estejam operando em VLOS.

RPAS

Via de regra, a utilização do espaço aéreo por Aeronave Não Tripulada somente será autorizada mediante a acomodação dessa tecnologia:

- ✓ Estabelecimento de espaço aéreo segregado; ou
- ✓ estabelecimento de condicionantes operacionais.

RPAS

SMART SEGREGATION



RPAS

Procedimentos de contingência:

- ✓ Perda da comunicação com órgão ATC
- ✓ Perda do Link C2
 - ✓ Hover
 - ✓ Landing
 - ✓ RTH (*Return to Home* ou Rota NO-COMM)

RPAS

Procedimentos de contingência:

- ✓ Plano de terminação de voo
 - ✓ ELP ou *crash site*

*Deverá ser executado como o último recurso, após a constatação de insucesso de todos os procedimentos de contingência ou no caso de outro perigo potencial que requeira a **descontinuidade imediata do voo**.*

Roteiro

- ✓ Coordenação do Espaço Aéreo
- ✓ Controle do Espaço Aéreo
- ✓ Teatro de Operações (TO)
- ✓ RPAS – generalidades
- ✓ **RPAS x MCCEA**

RPAS x MCCEA

Os mesmos princípios estabelecidos para a coordenação e controle do espaço aéreo, em voos tripulados, aplicar-se-ão normalmente aos RPAS. (MD33-M-13)

RPAS x MCCEA

Atualmente, ao pensarmos na utilização de RPAS dentro de um TO, acabamos por nos limitar sistemas de que dispomos, como o Heron, RQ-450 e RQ-900 (Classe 1) e ao eventual emprego de drones táticos (Classe 2 ou 3).

RPAS x MCCEA

A utilização destes equipamentos poderá ocasionar:

- ✓ A restrição da utilização de Rotas Aéreas por outras aeronaves;
- ✓ A criação de Corredores Especiais (CE) e Áreas de RPAS (ARPAS);
- ✓ A ativação de Volumes Regionais de Coordenação do Espaço Aéreo (VRCEA);
- ✓ A criação de Corredores de Segurança e Pontos específicos para o caso de RTH ou terminação de voo;
- ✓ A implementação de Altitudes de Coordenação (AC) específicas.

Ex.: RPAS classe 1 – de 10.000 ft a 15.000 ft

RPAS táticos portáteis – de 500 ft a 3.000 ft



FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Asas que protegem o País

RPAS x MCCEA

As restrições de utilização do espaço aéreo poderão ser diminuídas se o conceito *Smart Segregation* puder ser abarcado pelas MCCEA.

Conclusão

Manuais trazem poucas considerações quanto ao uso de RPAS e a eventual necessidade de estabelecer procedimentos específicos para acomodar esta tecnologia.

Assunto incipiente?

Procedimentos existentes já são suficientes?

Roteiro

- ✓ Coordenação do Espaço Aéreo
- ✓ Controle do Espaço Aéreo
- ✓ Teatro de Operações (TO)
- ✓ RPAS - generalidades
- ✓ RPAS x MCCEA

Objetivo

Identificar a influência que a utilização de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (RPAS) causa na aplicação das Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA).



A influência da utilização de RPAS na aplicação das MCCEA