

EB20-RO-04.052



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**

**REQUISITOS OPERACIONAIS
SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS
CATEGORIA 0
(SARP CATG 0)**

**1ª Edição
2021**

EB20-RO-04.052



MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

REQUISITOS OPERACIONAIS

SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS CATEGORIA 0 (SARP CATG 0)

**1ª Edição
2021**

PORTARIA EME / C Ex Nº , DE DE DE 2021

Aprova os Requisitos Operacionais do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Categoria 0 (SARP CATG 0) (EB20-RO-04.052), 1ª Edição, 2021.

O **CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**, no uso das atribuições que lhe confere o inciso XI, do Art. 4º, do Regulamento do Estado-Maior do Exército (EB10-R-01.007), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.053, de 11 de julho de 2018, e em conformidade com o §2º do Art. 7º, combinado com o Bloco nº 3, do Anexo B das Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 233, de 15 de março de 2016, resolve:

Art. 1º Ficam aprovados os Requisitos Operacionais do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Categoria 0 (SARP CATG 0) (EB20-RO-04.052), 1ª Edição, 2021, que com esta baixa.

Art 2º Fica revogada a Portaria EME / C Ex Nº 154, de 4 de junho de 2019.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor em 1º de junho de 2021.

Gen Ex MARCOS ANTONIO AMARO DOS SANTOS
Chefe do Estado-Maior do Exército

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

ÍNDICE DE ASSUNTOS

	Pag
1. TÍTULO	5
2. REFERÊNCIAS	5
3. COMPOSIÇÃO DO SARP CATG 0.....	5
4. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS OPERACIONAIS	5
a. SUBSISTEMA AERONAVE	5
1) Requisitos Absolutos	5
2) Requisitos Desejáveis	7
b. SUBSISTEMA ESTAÇÃO DE CONTROLE DE SOLO	7
1) Requisitos Absolutos	8
2) Requisitos Desejáveis	9
5. SISTEMA IDEAL	10

1. TÍTULO

Requisitos Operacionais do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas Categoria 0 – SARP CATG 0.

2. REFERÊNCIAS

- a. PORTARIA Nº 233, DE 15 DE MARÇO DE 2016 - Aprova as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018);
- b. PORTARIA Nº062-COTER, DE 27 DE MAIO DE 2020 - Aprova o Manual de Campanha EB70-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestre, 2ª Edição, 2020.
- c. CONDOP Nº 01/19 - Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas - SARP, aprovadas pela Portaria COTER Nº 026, de 25 FEV 19.
- d. PORTARIA Nº 149-COTER, DE 19 DE AGOSTO DE 2019 – Aprova a Nota Doutrinária 6/2019 - Alterações no Manual de Campanha Vetores Aéreos da Força Terrestre (EB20-MC-10.214), 1ª Edição, 2014.

3. COMPOSIÇÃO DO SARP CATG 0

a. Plataforma Aérea ou Aeronave

Constituída pela ARP (Aeronave Remotamente Pilotada) propriamente dita, incluindo grupo motopropulsor, sistema elétrico e sistema de navegação e controle (SNC) embarcados, necessários ao controle, à navegação e à execução das diferentes fases do voo.

b. Carga Paga ou Útil (*payload*)

Compreende os sensores e equipamentos embarcados, como carga, na plataforma aérea. Podem englobar: câmeras de sensores eletro-ópticos (EO) e infravermelhos (IR), entre outros.

c. Estação de Controle de Solo (ECS)

Componente que realiza a interface entre o operador, a ARP e a carga paga, permitindo o planejamento e a condução do voo e da missão. Deverá ser portátil (transportada por um homem).

Normalmente é composta pelo terminal de pilotagem da ARP (para comando da plataforma aérea), e o terminal de controle do *payload*, os quais podem compor uma única estação conjugada ou estarem separados.

d. Terminal de Transmissão de Dados (TTD)

Consiste nos equipamentos necessários para realizar os enlaces entre a aeronave e a ECS, servindo tanto para o controle do voo (telemetria e telecomando) quanto para o controle da carga paga.

4. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS OPERACIONAIS

a. SUBSISTEMA AERONAVE

1) Requisitos Absolutos

- a) Permitir a execução de operação telecomandada por um operador, bem como sua alternância, a critério deste, de diferentes missões pré-programadas (no mínimo duas), cuja sequência de desencadeamento seja possível de alteração durante o voo. (Peso dez)
- b) Transmitir à ECS, em tempo real, informações sobre as condições de voo (coordenadas, altitude, azimute e distâncias da aeronave), bem como funcionamento geral da aeronave. (Peso dez)
- c) Comportar, no mínimo, a instalação de equipamentos que possuam a capacidade de fornecer:
 - (1) imagens estabilizadas em tempo real do terreno a ser sobrevoado e que permitam o reconhecimento de um indivíduo a uma altura de operação da ARP de, no mínimo, 1000 ft (mil pés) durante operações

diurnas e, no mínimo, a uma altura de operação de 500 ft (quinhentos pés) durante operações noturnas;
e

(2) a visualização, em tempo real, do terreno sobrevoado, possibilitando ao operador a mudança da área observada, por meio do redirecionamento de um ou mais desses equipamentos, bem como efetuar a ampliação/redução da imagem dos alvos selecionados (*Zoom In* ou *Zoom Out*). (Peso dez)

d) Permitir o acondicionamento nas opções mochila ou maleta do tipo *case*. (Peso dez)

e) Possuir enlace digital de telemetria/telecomando com a ECS, de modo a permitir a execução de operação telecomandada por um operador, por intermédio da ECS. (Peso dez)

f) Possuir dispositivo de segurança que limite, automaticamente, um comando do operador que exceda sua capacidade de voo seguro. (Peso nove)

g) Ser constituído por pelo menos 2 (duas) ARP (sendo uma voando e outra(s) em condições de decolar imediatamente após o pouso da que estiver voando). (Peso dez)

h) Possibilitar a ativação automática de programas de voo especiais e/ou padronizados que permitam, durante uma eventual perda de contato por parte da estação de controle, a recuperação da aeronave pelo retorno ao ponto inicial da decolagem ou outro ponto pré determinado. O retorno ao ponto inicial de decolagem deve ocorrer, também, de forma automática antes de a aeronave ter sua carga da bateria totalmente esgotada. Assim, a aeronave deve interromper automaticamente a missão e retornar, em segurança, ao ponto inicial de decolagem ou retornar e pousar automaticamente em nova posição definido pelo operador (no planejamento da missão ou durante o próprio voo). (Peso dez)

i) Possuir as seguintes características definidoras de sua categoria:

(1) autonomia de voo acima de 30 (trinta) minutos, em qualquer situação de emprego dentro das condições climáticas previstas para uso do equipamento;

(2) peso máximo de decolagem inferior entre 0,5 Kgf e 5,0 Kgf;

(3) possuir tipo de enlace LOS (*Line of Sight* – voo na linha de visada); e

(4) possuir raio de ação de, no mínimo, 5 km. (Peso dez)

j) Poder ser operada em condições ISA (*International Standard Atmosphere*) até, pelo menos, 12.000 ft (doze mil pés) MSL (*Mean Sea Level*), mantendo as características de desempenho de voo da ARP e de estabilização do *payload*. (Peso nove)

k) Deve possuir capacidade de decolagem automática ou controlada pelo operador, com lançamento manual. (Peso dez)

l) Ser recuperável automaticamente, manualmente pelo operador ou efetuar o pouso em queda controlada, mantendo a integridade da aeronave e dos equipamentos transportados em mais de 90 % das recuperações. (Peso dez)

m) As 02 (duas) ARP serem desmontáveis ou dobráveis e transportáveis nas opções mochila ou maleta tipo *case*. (Peso dez)

n) Possuir propulsão com nível de ruído imperceptível a partir de uma altura de operação acima do nível solo de 500 ft (quinhentos pés), considerando o ruído local de uma área rural e em campo aberto. (Peso dez)

o) Operar em voo noturno e sob chuva fina ou leve, sem significativa alteração no desempenho, de modo a permitir detectar um indivíduo em pé dentro dos limites de altura de operação da Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) de 1000 ft durante o dia e de 500 ft durante a noite. (Peso nove)

- p) Possuir capacidade de, após recuperado, executar nova missão no prazo de 10 min (dez minutos). (Peso dez)
- q) Possuir resistência, rusticidade e desempenho sem falhas durante um período mínimo médio de 40h (quarenta horas) de operação. (Peso nove)
- r) Permitir sua operação e armazenamento em locais cuja temperatura varie entre -10 graus C e +50 graus C (menos dez graus Celsius e mais cinquenta graus Celsius). (Peso oito)
- s) Possibilitar a execução da manutenção pelos escalões preconizados pelo Exército Brasileiro. (Peso dez)
- t) Possuir ferramental para manutenção de 1º e 2º escalões preconizados pelo Exército Brasileiro. (Peso dez)
- u) Possuir manuais de operação, manutenção e catálogo de suprimentos, editados na língua portuguesa. (Peso dez)
- v) Permitir a montagem e o seu lançamento em até 15 (quinze) minutos. (Peso nove)
- w) Operar em faixas de frequência na transmissão e na recepção de dados e de telecomando, em conformidade com a regulamentação da Agência Nacional de Telecomunicações. (Peso dez)
- x) Possuir alcance de transmissão mínimo de 10% superior ao seu raio de ação. (Peso oito)
- y) Utilizar como sistema de navegação por satélite pelo menos o GPS. (Peso 10)
- z) Possuir segurança na transmissão e na recepção de dados. (Peso nove)

2) Requisitos Desejáveis

- a) Usar lubrificantes compatíveis com a cadeia de suprimentos do EB, caso utilize motor de combustão interna. (Peso seis)
- b) Ser preparado e manuseado por pessoal habilitado, com treinamento completo possível de ser realizado em até 15 (quinze) dias. (Peso seis)
- c) Utilizar tecnologia que impeça, durante o voo, a colisão com obstáculos, possibilitando o voo em ambientes complexos. (Peso seis)
- d) Possuir classificação da proteção contra impurezas com índice de proteção mínima IP 44 (protegido contra projeções d'água e contra objetos sólidos maiores que 1mm). (Peso seis)

b. SUBSISTEMA ESTAÇÃO DE CONTROLE DE SOLO

1) Requisitos Absolutos

- a) Poder ser acondicionada nas opções mochila ou maleta do tipo *case*. (Peso nove)
- b) Realizar as seguintes operações:
 - (1) pilotar/controlar o voo da ARP (ascensão, descida, velocidade e rumo);
 - (2) controlar todos os equipamentos acoplados como carga (câmeras de sensores eletro-ópticos (EO) e infravermelhos (IR)), na mesma estação de controle;
 - (3) visualizar a trajetória da ARP, incluindo a possibilidade do seu registro gráfico com os parâmetros de voo;
 - (4) apresentar ao operador, em tempo real, a posição da ARP (coordenadas, altitude e azimute), as coordenadas do alvo sobrevoado (no mínimo, coordenadas GPS da ARP sobre o alvo) e a distância em relação à estação de controle;
 - (5) selecionar as duas formas de operação da ARP: telecomandada e automática (com possibilidade de intervenção do operador);
 - (6) visualizar o terreno sobrevoado pela ARP, incluindo a possibilidade de gravação das imagens;

- (7) planejar, confeccionar e simular o plano de voo para a ARP, antes do lançamento;
 - (8) poder operar remotamente a aeronave ou realizar um trajeto pré-programado ou desenhar o trajeto na tela com um ajuste de brilho para em condições de luminosidade externa possibilitar a operação do equipamento, onde a ARP seguirá exatamente o trajeto desenhado enquanto mantém sua altitude bloqueada;
 - (9) testar os programas de voo, antes de seu lançamento;
 - (10) testar o funcionamento dos principais equipamentos de bordo, antes do lançamento; e
 - (11) identificar os principais módulos defeituosos, assim como o tipo de defeito da ARP em voo e do próprio subsistema Estação de Controle. (Peso dez).
- c) Operar à noite e sob chuva fina ou leve sem significativa alteração no desempenho, de modo a permitir a visualização das imagens transmitidas pela ARP. (Peso dez)
 - d) Gravar as imagens transmitidas pela ARP. (Peso dez)
 - e) Possibilitar o congelamento das imagens produzidas pela ARP, sem prejuízo de continuidade de gravação. (Peso nove)
 - f) Possibilitar um alcance de controle da aeronave de, no mínimo, 10% superior ao raio de ação máximo do sistema. (Peso dez)
 - g) Possuir resistência, rusticidade e desempenho sem falhas durante um período mínimo médio de 80 h (oitenta horas) de operação. (Peso dez)
 - h) Permitir sua operação e armazenamento em locais cuja temperatura varie entre -10 graus C e +50 graus C (menos dez graus Celsius e mais cinquenta graus Celsius). (Peso oito)
 - i) Possibilitar a execução da manutenção pelos escalões preconizados pelo Exército. (Peso dez)
 - j) Possuir ferramental para manutenção de 1º e 2º escalões preconizados pelo Exército Brasileiro. (Peso dez)
 - k) Possuir manuais de operação, manutenção e catálogo de suprimentos editados na língua portuguesa e em mídia digital. (Peso dez)
 - l) Ter autonomia de operação autônoma de, no mínimo, 180 min (cento e oitenta minutos). (Peso dez)
 - m) Ter possibilidade de funcionar alimentado pela rede de energia comercial, entre 110V (60Hz) e 240V (60Hz), geradores de campanha da cadeia de suprimento do Exército Brasileiro (EB) ou ainda alimentado diretamente por fonte DC de 12V~24V militarizada, da cadeia de suprimento do EB. (Peso dez)
 - n) Operar em faixas de frequência de uso permitido para o Ministério da Defesa, na transmissão e na recepção de dados e de telecomando, em conformidade com a regulamentação da Agência Nacional de Telecomunicações. (Peso dez)
 - o) Proporcionar ao operador, em tempo real, informações sobre as condições de voo e funcionamento geral da aeronave. (Peso dez)
 - p) Ser capaz de controlar simultaneamente até 02 (duas) aeronaves, possibilitando a manutenção da continuidade da órbita (ou voo pairado, em caso de asa rotativa) sobre o alvo, segundo o perfil da missão. (Peso dez)
 - q) Possuir um sistema de alerta para o operador caso algum parâmetro esteja perto de ser extrapolado (exemplo: baixa altura, autonomia da bateria ou do combustível e perda de sinal). (Peso dez)
 - r) Possuir dispositivo de teste e de recarga da bateria, que permita a reutilização do equipamento em prazo inferior a 1 hora e 30 minutos. (Peso dez)
 - s) Possuir as seguintes funcionalidades:

- (1) comparar os dados do planejamento da missão com os dados do voo realizado em tempo real ou por intermédio de gravações;
- (2) possibilitar treinamento de operadores, sem a necessidade de realizar voos reais;
- (3) manter o voo automático em órbita (ou voo pairado, em caso de asa rotativa) com relação a um ponto no terreno, que permita a sua monitoração; e
- (4) os mapas e informações gerados pelo sistema do SARP Catg 0 devem estar padronizados de acordo com os dados geoespaciais ET-PCDG do Departamento de Ciência e Tecnologia – DCT do Exército Brasileiro.
- (5) iniciar programas para fazer face a eventuais perda de controle de voo, visando ao restabelecimento automático daquele controle; e
- (6) realizar o monitoramento automático de um alvo selecionado fixo ou em movimento, permitindo que a ARP evite obstáculos automaticamente. (Peso nove)
- t) Ser preparado e manuseado por pessoal habilitado, em simuladores o mais completo possível de ser realizado em até 15 (quinze) dias. (Peso nove)
- u) Possuir segurança na transmissão e na recepção de dados. (Peso nove)

2) Requisitos Desejáveis

- a) Possuir o sistema operacional baseado em software de domínio do EB, sendo compatível com dispositivos móveis (*tablet* e *smartphones*) para a visualização de voos e telemetrias. Integrado com uma ou mais portas HDMI, *slot* para cartão Micro SD, microfone, alto-falante embutido e conexão Wi-Fi. (Peso seis)
- b) Realizar a transmissão de dados de forma contínua para qualquer estação (remota ou não), com baixa perda de sinal e com baixa vulnerabilidade de poder sofrer uma interferência. (Peso seis)
- c) Apresentar ao operador, em tempo real, as coordenadas de um alvo observado no centro da tela. (Peso seis)

5. SISTEMA IDEAL

Um sistema ideal mínimo é constituído por 2 (duas) ARP (sendo uma voando e outra em condições de decolar imediatamente) e 01 (uma) ECS, e mais a respectiva infraestrutura de apoio (sobressalentes, inclusive baterias sobressalentes, carregadores de bateria, manuais, ferramentais, etc.).

Todo o sistema deve ser transportável em até 02 (duas) mochilas do padrão Exército Brasileiro ou maletas tipo *case*.

Nesta categoria de SARP, a ECS e o TTD, regra geral, podem ser incorporados num único equipamento.

Quanto a transportabilidade, os equipamentos desta categorial são enquadrados como portáteis.

Finalmente, é apenas desejável a existência de um Terminal de Enlace de Dados (TED) que permita a transmissão dos dados coletados, em tempo real, utilizando equipamentos transceptores de voz/dados da cadeia de suprimento do EB e/ou a infraestrutura civil para um centro de decisão à retaguarda.

Brasília-DF, de de 2021

Gen Bda MÁRCIO BESSA CAMPOS
4º Subchefe do Estado-Maior do Exército