

**ANEXO B**  
**REQUISITO OPERACIONAL BÁSICO DO HELICÓPTERO PARA OPERAÇÕES DE**  
**VIGILÂNCIA E MULTITAREFAS**

**1. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS OPERACIONAIS BÁSICOS**

Os requisitos estão divididos em **absolutos e desejáveis**. Os absolutos são obrigatórios no HELICÓPTERO PARA OPERAÇÕES DE VIGILÂNCIA E MULTITAREFAS. Os desejáveis, não obrigatórios, devem ser buscados para o incremento da operacionalidade e os complementares, não obrigatórios, ou desejáveis, valorizam a melhor escolha.

**2. REQUISITOS ABSOLUTOS (A)**

**a. DESEMPENHO**

- 1) Determinar as características de desempenho da aeronave, compará-las com as estimativas do Manual de Voo da Aeronave e verificar o cumprimento dos seguintes requisitos (A):
- 2) Decolar verticalmente e transportar até 08 (oito) policiais civis armados equipados e 02 (dois) pilotos, nas seguintes condições:

a) Deslocamento para missão de transporte de equipes policiais:

Condições Ambientais de Operação:	Operações em condições de progressão em todo território nacional, com: Z <sub>P</sub> variando de 0 a 5.000 ft e temperatura externa de 0 a 45°C.			
	Z <sub>P</sub> : 0 ft		Z <sub>P</sub> : 5.000 ft	
	T <sub>min</sub>	3°C	T <sub>min</sub>	0°C
	T <sub>máx</sub>	45°C	T <sub>máx</sub>	30°C
Autonomia Requerida:	Pelo menos 02:30h em operação mais 30 min de reserva			
Passageiros:	08 policiais armados e equipados (720 kgf)			
Tripulação:	02 pilotos (180 kgf)			
Equipamentos de Missão Instalados:	- Gancho - Guincho			

b) Perfil de Voo de missão de transporte de equipes policiais:

- (1) Voo de navegação a baixa altura (NBA), contorno e desenfado;
- (2) Velocidade nos seguintes grupos: 60, 80 e 100 KIAS;
- (3) Tempo de voo = 02:30h do acionamento ao corte mais 30 min de reserva;
- (4) Tripulação da aeronave = 2 pilotos (mínimo de 90 kgf por homem) = 180 kgf;
- (5) Policiais armados e equipados = 08 homens (mínimo de 90 kgf por homem) = 720 kgf; e
- (6) Nas condições propostas, a aeronave tem que ter raio de ação de 300 NM.

(7) A temperatura e umidade relativa do ar em ambos deslocamentos deverão ser, respectivamente, no mínimo de ISA + 20 °C e de 80%.

(8) Pousar, desembarcar os policiais e retornar a Base.

c) Deslocamento para realização de missão de transporte:

Condições Ambientais de Operação:	Operações em condições de progressão em todo território nacional, com: Z <sub>P</sub> variando de 0 a 12.000 ft e temperatura externa de 0 a 45°C.			
	Z <sub>P</sub> : 0 ft		Z <sub>P</sub> : 12.000 ft	
	T <sub>min</sub>	3°C	T <sub>min</sub>	0°C
	T <sub>máx</sub>	45°C	T <sub>máx</sub>	5°C
Autonomia Requerida:	Pelo menos 02:30h em operação mais 30 min de reserva			
Passageiros:	08 passageiros (640 kgf)			
Tripulação: 01 tripulante operacional (100 kgf)	02 Pilotos (180 kgf)			
	01 tripulante operacional (90 kgf)			

d) Perfil de Voo de missão de transporte:

(1) Voo em rota: VFR, VFR nível e IFR;

(2) Velocidade média de 120 KIAS;

(3) Tempo de voo = 02:30h do acionamento ao corte mais 30 min de reserva;

(4) Tripulação da aeronave = 2 pilotos e 1 tripulante operacional (mínimo de 90 kgf por homem) = 270 kgf.

(5) Passageiros embarcados = 8 passageiros (mínimo de 80 kgf por homem) = 640 kgf.

(6) Nas condições propostas, a aeronave tem que ter raio de ação de 300 NM.

(7) A temperatura e umidade relativa do ar em ambos deslocamentos deverão ser, respectivamente, no mínimo de ISA + 20 °C e de 80%.

e) Deslocamento para realização operação de vigilância:

Condições Ambientais de Operação:	Operações em condições de progressão em todo território nacional, com: Z <sub>P</sub> variando de 0 a 5.000 ft e temperatura externa de 0 a 45°C.			
	Z <sub>P</sub> : 0 ft		Z <sub>P</sub> : 5.000 ft	
	T <sub>min</sub>	3°C	T <sub>min</sub>	0°C
	T <sub>máx</sub>	45°C	T <sub>máx</sub>	30°C
Autonomia Requerida:	Pelo menos 02:30h em operação mais 30 min de reserva			
Passageiros:	03 policiais equipados (270 kgf)			
Tripulação:	02 pilotos (180 kgf)			
	01 tripulante operacional (90 kgf)			
Equipamentos de Missão Instalados:	Sistema de Aquisição e Transmissão de Imagens, conforme letra "o".			

f) Perfil de Voo de missão de resgate:

(8) Voo em rota: VFR, VFR nível e IFR;

(9) Velocidade média de 120 KIAS;

(10) Tempo de voo = 02:30h do acionamento ao corte mais 30 min de reserva;

(11) Tripulação da aeronave = 2 pilotos e 1 tripulante operacional (mínimo de 90 kgf por homem) = 270 kgf.

(12) Passageiros embarcados = 3 policiais equipados (mínimo de 90 kgf por homem) = 270 kgf.

(13) Nas condições propostas, a aeronave tem que ter raio de ação de 300 NM.

(14) A temperatura e umidade relativa do ar em ambos deslocamentos deverão ser, respectivamente, no mínimo de ISA + 20 °C e de 80%.

3) A aeronave tem que ser capaz de efetuar um voo pairado fora do efeito solo em uma altitude-pressão mínima de 4.000 ft e na atmosfera ISA +20°C, com o peso de decolagem representativo das missões propostas no requisito absoluto "2." por no mínimo 15 minutos (A);

4) Decolar com peso máximo de decolagem de, no mínimo, 3.500 kgf (A);

5) A aeronave tem que manter velocidade de cruzeiro mínima de 120 KCAS, com o peso de decolagem representativo das missões propostas no requisito absoluto "2.", a 3.000 ft de altitude-pressão considerando-se ISA +20°C (A);

6) A aeronave tem de ser capaz de realizar o pouso monomotor em segurança em uma altitude-pressão mínima de 4.000 ft em condições ISA +20°C com o peso de decolagem representativo das missões propostas no requisito absoluto "2." (A);

7) Possuir razão de subida superior a 1.000 ft/min, na altitude-pressão de 4.000 ft, com o peso de decolagem representativo das missões propostas no requisito absoluto "2.", em condições ISA +20°C na condição de potência máxima contínua (A);

8) A aeronave tem que apresentar disponibilidade de potência em voo pairado FES superior a 5% considerando a potência disponível do motor, na condição prevista para a missão de transporte de pessoal. (A)

## **b. QUALIDADES DE VOO**

Determinar as características de qualidades de voo da aeronave e verificar o cumprimento dos seguintes requisitos:

1) A aeronave tem que realizar pouso monomotor em segurança (A);

2) Apresentar Qualidades de Voo definidas pela norma MIL-H-8501A para execução das seguintes tarefas:

- a) 3.2.2 “*Hovering turns on a spot*” (A);
- b) 3.2.5 “*Quick stop, rapid acceleration*” (A);
- c) 3.3.3 “*Lateral and directional controls for hovering turns on a spot*” (A);
- d) 3.3.8 “*Directional control for autorotation*” (A);
- e) 3.4.1 “*Vertical positioning*” (A).

3) Ser capaz de pousar e decolar de terrenos inclinados com as seguintes inclinações: lateral de 8°; e longitudinal de 10° para cima e 6° para baixo (A);

4) Possuir capacidade de operação, pouso e decolagem em terrenos irregulares e despreparados. Entende-se por irregulares e despreparados, terrenos que possuam inclinação, buracos e vegetação encobrindo o solo, como exemplo, faixa de areia da praia, rodovias, campos de futebol, pastos, dentre outros. O trem de pouso ofertado deverá ser posicionado de tal forma, que resulte em altura mínima de 50 cm, do solo até o ponto extremo inferior da cabine da aeronave, para pouso em locais despreparados (A);

5) Apresentar Qualidades de Voo para execução das seguintes tarefas:

a) A aeronave tem que realizar subida na  $V_y$  e curvas em condição representativa do voo IFR com o AFCS e SAS desligados com carga de trabalho tolerável à tripulação (A);

b) A aeronave tem que ser capaz de realizar procedimento IFR de precisão com o AFCS e SAS desligados até o pairado DES para pouso, com carga de trabalho tolerável à tripulação (A);

6) Nas condições da missão, a aeronave deve possuir controle direcional no pairado com ventos de até 20 KTAS em qualquer direção (A).

7) Estar homologada para voo por instrumentos (IFR), conforme RBHA aplicável (A).

8) Caso o modo “*Dutch-Roll*” seja excitado naturalmente, deve ser possível que o piloto intervenha sem que seja necessário considerável esforço extra de pilotagem. (A)

9) O modo fugóide, nas condições de voo das missões propostas, tem que atender ao requisito FAR 29, Apêndice B, item VI (“*Dynamic Stability*”) (A);

10) Os controles do helicóptero não devem apresentar vibração ou interrupção do movimento durante a transição do pairado para os extremos de velocidades (A).

### **c. CABINE DE PILOTAGEM**

- 1) A cabine de pilotagem deve acomodar, no mínimo, dois tripulantes. Essa tripulação deve ser composta por piloto e copiloto, os quais devem estar dispostos lado a lado, sendo que o piloto ocupará o posto da direita (A);
- 2) A aeronave tem que possuir dispositivos que permitam a ventilação e o aquecimento da cabine, o desembaçamento interno e a remoção externa de água e gelo dos para-brisas (A);
- 3) Os instrumentos devem possuir marcações dos limites (A);
- 4) As marcações de limites de operação não podem obstruir as leituras feitas nos instrumentos (A);
- 5) A cabine tem que ser compatível com a utilização do OVN modelos ANVIS-6 E ANVIS-9 (A);
- 6) O campo de visão externa, do piloto e do co-piloto, deve satisfazer ao requisito FAR 29.773 – Pilot compartment view (ou norma ANAC equivalente).
- 7) Possuir tempo máximo entre guarnecer, partida e início do táxi de 20 minutos (A);
- 8) O acesso da tripulação à cabine de pilotagem tem que ser feito por portas laterais localizadas na parte dianteira da fuselagem, sem auxílio de equipamento ou de pessoal externo (A);
- 9) Deve atender requisitos de evacuação previstos na FAR 29, ou norma equivalente, desde que reconhecida pelo CONTRATANTE. (A)
- 10) A aeronave tem que possuir um compartimento de fácil acesso, ao piloto e ao copiloto, para acondicionar mapas, cartas e manuais. O compartimento deve restringir o movimento dos mapas e dos manuais em caso de manobra ou vôo em atmosfera turbulenta (A);
- 11) Devem ser eliminados reflexos no pára-brisa que comprometam a segurança de vôo e o cumprimento das missões operacionais. (A)
- 12) Janelas superiores da cabine de pilotagem transparentes e escurecidas para atenuação da luz solar. (A)
- 13) A cabine de pilotagem tem que possuir um sistema de iluminação dos instrumentos controlável pelos tripulantes (por reostato, desde a posição totalmente apagada até a iluminação máxima) (A);
- 14) A cabine de pilotagem tem que possuir lanterna manual de emergência (A);
- 15) A iluminação dos instrumentos tem que ser compatível para o voo com OVN, modelos ANVIS-6 e ANVIS-9 (A);

### **d. CABINE DE CARGAS**

- 1) A cabine de cargas da aeronave tem que possibilitar o transporte de tropas, passageiros, macas, equipamento de socorro e outras cargas (A);

- 2) A cabine de cargas tem que possuir condições de permitir a fixação de cargas (A);
- 3) A aeronave deve ter capacidade de abrir e fechar a porta de carga em voo até a velocidade de 60 KIAS (A);
- 4) A cabine de cargas tem que possuir condições de permitir a fixação de corda para rapel e para lançamento de pessoal em pontos duros no piso da aeronave (A);
- 5) A cabine de cargas tem que possuir janelas laterais, em ambos os lados, que possuam reforço para instalação, emprego de armamento motorizado (“*minigun*”) e calibre 5,56 mm (A);
- 6) A cabine de cargas tem que possuir reforço no piso para instalação de armamento motorizado (“*minigun*”) (A);
- 7) A cabine de cargas deve possuir portas laterais deslizantes em ambos os lados, que permitam o embarque e desembarque de pessoal e a operação do guincho de resgate. Deve possuir sistema de alijamento e sistema de travamento na posição aberta e, quando aplicável ao modelo, em posição intermediária. A instalação deve possibilitar voos com as referidas portas abertas. O sistema de alijamento das portas poderá ser substituído por sistema de alijamento das janelas das portas deslizantes, quando aplicável. (A);
- 8) A aeronave deverá possuir acesso lateral ou traseiro à cabine da aeronave, de forma a possibilitar a colocação direta da maca, ou seja, o vão de acesso deverá ter no mínimo as dimensões correspondentes a posição final da maca com paciente deitado. (A)
- 9) A aeronave deve permitir evacuação segura da tripulação (“*ditching*”) no caso de amerissagem; (A);
- 10) A aeronave tem que ter uma cabine de carga que possua um espaço interno que permita o acondicionamento de 2 (duas) macas e 3 (três) elementos de resgate (A);
- 11) A iluminação da cabine de carga tem que ser compatível com OVN, modelos ANVIS-6 e ANVIS-9 (A);
- 12) O acesso da tripulação e passageiros à cabine de cargas tem que ser feito pelas portas laterais, sem auxílio de equipamento ou pessoal externo (A);
- 13) As portas da cabine de carga deverão propiciar acesso desimpedido ao compartimento de carga de uma maca içada por guincho em voo (A);
- 14) A cabine dos tripulantes deve possuir janelas e/ou portas adequadas que proporcionem um campo de visão satisfatório para eventuais atividades de busca ou orientação de pouso em áreas restritas (A);
- 15) A cabine de cargas deve possuir, no mínimo, 04 (quatro) tomadas elétricas padrão NBR 14136:2002 de 115 VAC, 50/60 Hz e potência mínima de 250 W cada.
- 16) As partes internas da aeronave tais como tubulações, fiações e demais partes ou sistemas críticos devem estar protegidas contra impactos devido ao manuseio da carga.
- 17) Os letreiros na cabine de cargas têm de estar escritos em língua portuguesa ou inglesa (A);

18) A aeronave deve possuir assentos laterais e centrais para, no mínimo, a ocupação máxima da aeronave na configuração de maior densidade, e que atendam a norma reconhecida pelo contratante. (A)

19) A cabine de cargas deve prever a instalação de assentos para transporte de passageiros (que deverão ser entregues junto com a aeronave), observando os requisitos de crashworthiness, previstos no RBAC 29 ou norma equivalente, desde que reconhecida pelo Contratante.

20) A cabine de cargas deve prever a instalação de assentos para transporte de tropa versão “militar” (que deverão ser entregues junto com a aeronave), observando os requisitos de crashworthiness, previstos no RBAC 29 ou norma equivalente, desde que reconhecida pelo Contratante.

21) A aeronave tem que possuir pontos de amarração suficientes para que todos os tripulantes e macas sejam ancorados à aeronave (A);

22) É desejável que a mudança entre as configurações internas definidas nas missões específicas seja realizada por até dois homens em, no máximo, 60 minutos, sem o auxílio de ferramentas especiais. (A)

23) A cabine de carga DEVE possuir iluminação, devendo estar disponível mesmo com os geradores da aeronave desligados. (A);

#### e. **ESTRUTURA**

1) Suportar, momentaneamente, um fator de carga entre os limites de -0,5 g a 2,0 g inscritos nos envelopes de voo estrutural e aerodinâmico (A);

2) A aeronave tem que possuir, na sua estrutura, componentes com resistência suficiente para permitir o estaqueamento, prevendo ventos vindos de qualquer direção (A);

3) Tem que ser possível o reboque da aeronave no solo (A);

4) Tem de ser previstas proteções para os sensores externos e para entradas de ar e tubos de escape, quando a aeronave estiver no solo; sistema de travamento para as pás do rotor de cauda e estaqueamento para as pás do rotor principal (A);

5) A cabine de cargas tem que prever a instalação de assentos para transporte de pessoal, observando os requisitos de “*crashworthiness*”, previstos no FAR 29 (A).

6) Interior com configuração de transporte operacional em cor escura (piso, teto e paredes internas), preferencialmente na cor preta, se possível, com assentos para passageiros com bancos e cintos de segurança individuais de 3 pontos (mínimo) para todos os passageiros (de acordo com a configuração máxima prevista pelo fabricante) e de 4 pontos para ambos os pilotos, com todos os assentos (pilotos e passageiros) com sistema de atenuação de energia de choque (*anti-crash*) e dispositivo de remoção rápida (para todos os assentos de passageiros). (A)

7) As fixações da carga também tem que resistir aos fatores de carga estabelecidos pelos requisitos de “*crashworthiness*” previstos no FAR 29 (A);

8) As partes internas da aeronave tais como: tubulações hidráulicas, fiações, sistemas de acionamento de portas e demais partes ou sistemas críticos tem que ser protegidos contra impactos durante o manuseio da carga (A);

9) Em caso de trem de pouso sobre rodas, a aeronave tem que possuir freio para ambos os pilotos, além de freio de estacionamento (A);

10) Ter a estrutura protegida contra umidade e corrosão, considerando condições elevadas de umidade, temperatura e salinidade (A);

11) A aeronave deve atender ao FAR 29 ou a normas equivalentes, no tocante a vibração e aeroelasticidade compreendendo as interações (acoplamentos e frequência) entre os graus de liberdade associados aos movimentos dos rotores principal e de cauda, fuselagem e trem de pouso. (A)

12) As modificações da estrutura, visando à adequação da aeronave aos requisitos devem atender ao RBAC 29 ou a normas equivalentes, desde que reconhecidas pelo CONTRATANTE. (A)

13) O projeto estrutural da aeronave deverá seguir os procedimentos sugeridos pelo AFSC DH2-2, principalmente no caso de resistência ao *crash*. (A)

14) Possuir sistema de extinção de fogo no compartimento dos motores e bagageiro, acionáveis do posto de pilotagem, com indicação de seus acionamentos por luzes no painel de alarme (A);

15) Atender a norma RBHA aplicável, ou equivalente, no tocante a vibrações e aeroelasticidade (A);

16) Possuir as seguintes partes intercambiáveis com peças novas ou de outras aeronaves, sem ajustes, retrabalhos ou força excessiva, de acordo com a norma MIL aplicável:

A. Pás dos rotores;

B. Cabeças dos rotores;

C. Estabilizadores;

D. Deriva;

E. Trens de pouso auxiliar e principal;

F. Motores, escapamentos e berços;

G. Aviônicos;

H. Guinchos de resgate; e

I. Sistemas hidráulico, elétrico, equipamentos auxiliares da aeronave, portas e janelas.

17) Possuir painel de isolamento antifogo entre o compartimento do motor e a cabine de carga (A);

18) A aeronave deverá possuir locais em janelas laterais para instalação de suportes que permitam a instalação de 2 (duas) metralhadoras laterais, uma de cada lado da aeronave, preferencialmente de calibre 5,56 mm com no mínimo 1.000 projéteis cada (A);

19) Possuir conexão para encaixe de fonte externa de geração hidráulica de solo (A);

20) Deve possuir blindagem para calibres até 7,62 mm no piso da cabine de cargas e pilotagem, na lateral dos pilotos e nos sistemas vitais da aeronave, classificação Tipo III da Norma NIJ “*National Institute of Justice*”, Standard 0108-01 (A);

a) A blindagem deve ser removível para as portas dos pilotos, piso da cabine de cargas e lateral na altura das posições dos artilheiros resistente ao calibre 7,62 mm, conforme a classificação adequada para a polícia, para a proteção vital da tripulação. (A)

b) A OFERTANTE DEVE fornecer o projeto de vulnerabilidade, mediante o provimento dos estimadores das chances de impacto para os componentes críticos da aeronave (maior índice de letalidade). (A)

c) A AERONAVE DEVE possuir proteção (blindagem) em pontos vitais (por ex. Caixa do PA) que resistam ao impacto de projéteis comuns de calibre até 7,62 mm, disparados a uma distância de 50 m. (A)

d) Requisitos operacionais: (A)

1. Após instalada, a blindagem não deve interferir nem restringir a mobilidade e a visibilidade dos tripulantes nem o acesso aos controles de voo durante a operação normal da aeronave;

2. Após instalada, a blindagem não deve restringir a utilização dos equipamentos de sobrevivência e de emergência;

3. Após instalada, a blindagem não deve interferir com a entrada e saída dos tripulantes pelo acesso normal da aeronave;

4. Após instalada, a blindagem deve permitir agilidade na evacuação da aeronave em situações de emergência;

5. Após instalada, a blindagem deve garantir a integridade das fixações que mantêm a integridade em caso de pouso forçado;

6. O material de proteção balística empregado deve manter seu desempenho balístico numa faixa de temperatura compreendida entre -10°C e +65°C;

7. O material de proteção balística empregado deve ter garantia de desempenho balístico de, no mínimo, 5 (cinco) anos;

8. Deve proteger de projéteis de calibre 7,62 mm FMJ disparado a uma distância de 15 metros por Fuzil (disparos perpendiculares); projéteis de calibre 7,62 x 51 NATO (M-16) ou 7,62 x 39 (AR 15) disparado a uma distância de 15 metros por Fuzil (disparos perpendiculares); retenção de 05 (cinco) impactos sem que haja penetração de nenhum deles.

e) Requisitos de Montagem e Acabamento: (A)

1. Todos os materiais empregados na instalação da blindagem devem ser auto-extinguíveis, atendendo aos requisitos da Polícia Civil;

f) Requisitos de Manutenção: (A)

1. A executante (contratada) deverá apresentar programa de manutenção e preservação consistindo de periodicidades, tipos de exames e procedimentos para fins de suplementação do Manual de Vôo da aeronave, que assegurem a garantia de desempenho balístico.

g) Requisitos de Homologação: (C)

1. A executante (contratada) deverá apresentar documentação comprobatória, expedida pelo órgão competente nos termos da lei, atestando a homologação, mediante as normas brasileiras vigentes, de todo o material usado na blindagem quanto aos requisitos de:

2. Estabilidade sob vibração;
3. Peso e balanceamento;
4. Instalação;
5. Análise da deflexão devido ao impacto balístico;
6. Requisitos ambientais;
7. Ensaio balístico;
8. Ensaio de inflamabilidade;
9. Análise de cargas inerciais.
10. Baixa suscetibilidade à radiação ultravioleta.

21) A aeronave deve resistir ao impacto de um pássaro de até 2 kgf a uma velocidade de 140 KCAS, pousando em segurança logo que possível. (A);

22) Possuir capacidade estrutural “*anti-crash*” e espaço vital de maneira a garantir a sobrevivência dos tripulantes e passageiros, em caso de pouso em situações de emergência, a uma razão de queda de no mínimo, 7 m/s em terrenos planos ou inclinados (A);

23) Tem que possuir provisões para instalação de Sistema de Inserção/Extração de pessoal por “*Fast Rope*” (A).

24) Os níveis de ruído nas cabines de pilotagem e de cargas DEVEM permitir a inteligibilidade das comunicações e intercomunicações. (A)

a. Para a comprovação do item anterior devem ser consideradas missões diárias de até 16 horas, incluindo tempo no solo com a operação de qualquer sistema embarcado gerador de ruído, sem causar dano ou fadiga aos tripulantes. (A)

b. São aceitáveis métodos de redução ativa de ruídos. (A)

c. Os níveis de ruído interno DEVEM ser determinados com base em verificação funcional no solo e em vôo. (A)

#### f. REQUISITOS GERAIS DOS SISTEMAS

1) Os instrumentos do painel frontal deverão ser constituídos, no mínimo, pelos seguintes equipamentos (A):

a) 04 (quatro) monitores coloridos tipo “*Multifunction Color Display*” – MFCD;

b) 02 (dois) Relógios/Cronômetros digitais;

c) 01 (um) “*Backup Flight Instrument*” – BFI;

d) 02 (dois) Rádio-altímetros;

2) Todos os equipamentos e componentes dos sistemas da aeronave devem ser compatíveis com os limites de operação (altitude, velocidade e fator de carga) e os níveis de vibração da aeronave, bem como com as condições ambientais definidas (A);

3) A Ofertante deve apresentar a documentação que assegure a compatibilidade eletromagnética (“*Electromagnetic Compatibility*” - EMC) entre todos os sistemas da aeronave e a imunidade dos sistemas a interferências eletromagnéticas (“*Electromagnetic Interference*” - EMI) (A);

4) Deve ser prevista a autodiagnose (“*Built-In-Test Equipment*” - BITE) dos sistemas, subsistemas, equipamentos e componentes da aeronave, assim como do sistema aviônico integrado (A);

5) As anomalias dos sistemas, subsistemas, equipamentos e componentes devem ser gerenciadas por um sistema de alarmes, com indicação visual e sonora das anomalias (A);

6) A aeronave tem que possuir um sistema de áudio que informe aos tripulantes, por meio de diferentes tons ou de voz sintetizada, todos os alarmes sonoros (A);

7) A aeronave tem que dispor de equipamento que registre parâmetros de desempenho, ocorrências em que os limites de funcionamento do motor sejam excedidos e capacidade de aquisição destes dados para análise a partir de memória sólida ou com interface USB (A).

**g. SISTEMA AVIÔNICO**

- 1) 02 (duas) unidades de rádio VHF-COM DF, com espaçamento de canais de 8,33 KHz, cobrindo as faixas de 108,000 a 155,975 MHz (AM), 156,000 a 173,975 MHz (FM) (A);
- 2) 01 (uma) unidade de rádio UHF, que cubra a faixa até 400,000 Mhz (A);
- 3) 01 (uma) unidade de rádio FM (A);
- 4) 01 (uma) unidade de rádio HF, que cubra a faixa de 2 a 30 (29,999) MHz e que incorpore o sistema ALE (“*Automatic Link Establishment*”) (A);
- 5) Prover seleção de comunicação (transmissão/recepção) segura, por espalhamento espectral e/ou criptografia, para as comunicações em V/UHF (A);
- 6) Possuir pelo menos um equipamento V/UHF compatível com capacidade de enlace de dados em modo seguro com os sistemas de comunicação adotados pela PCERJ, com tecnologia TETRA Digital, ou superior, na faixa de 380 MHz, ou superior. (A);
- 7) Possibilitar a operação de dois equipamentos de radiofrequência simultaneamente, sem causar interferência mútua e/ou com outros sistemas (A);
- 8) O rádio HF tem que cobrir as faixas de frequência compreendidas entre 2 MHz e 30 MHz e o espaçamento entre os canais deve ser de, pelo menos, 100 Hz (A);
- 9) A aeronave tem que possuir sistema de áudio com capacidade de controlar recepção e transmissão externas, intercomunicação e alarmes sonoros (A);
- 10) O nível de ruído no interior da cabine de pilotagem e de cargas deve permitir comunicação externa e intercomunicação inteligível entre os tripulantes, utilizando-se equipamento típico da missão (A);
- 11) Deve possuir pelo menos 06 (seis) pontos de conexão, sendo 02 (dois) na cabine de pilotagem para piloto e copiloto e 04 (quatro) na cabine de carga para os tripulantes. (A);
- 12) Devem ser previstas, no mínimo, as seguintes estações de intercomunicação:
  - a) 02 (duas) na cabine dos pilotos para acompanhamento da missão (A);
  - b) 02 (duas) na cabine de cargas (A).
- 13) A aeronave tem que possuir um sistema de áudio que informe aos tripulantes, por meio de diferentes tons ou de voz sintetizada, todos os alarmes sonoros (A);
- 14) A aeronave tem que possuir capacidade de resposta à interrogação de identificação do tipo transponder com operação, no mínimo, nos modos 3/A, C e S (A);
- 15) As limitações, os dados de performance e os procedimentos normais e de emergência do Manual de Voo da Aeronave devem estar inseridos e serem processados pelo computador de missão para: (A)
  - a) Verificação de peso e centragem;

- b) Indicação de limites (limitações estruturais, de motor, limites de desempenho, etc);
- c) Auxílio à navegação (máximo alcance, perfil econômico em rota, etc); e
- d) Consulta de “*check-list*” pelos tripulantes.

#### h. NAVEGAÇÃO

- 1) O sistema de navegação deve possuir uma chave principal (“*master*”) para inicialização automática de todos os componentes aviônicos (A);
- 2) O sistema de navegação da aeronave deve estar integrado ao “*Automatic Flight Control System*” (AFCS) (A);
- 3) Ter um sistema de navegação homologado para realização de procedimentos RNAV, conforme RBHA e legislação pertinente (A);
- 4) A aeronave deverá possuir, no mínimo, os seguintes equipamentos:
  - a) 01 GPS “*stand-alone*” (A);
  - b) 01 rádio de navegação VOR (“*VHF Omnidirectional Range*”) integrado com “*Instrument Landing System*” - VOR/ILS (A);
  - c) 01 “*Marker Beacon*” – MB (A);
  - d) 01 (um) sistema de imageamento infravermelho do tipo *Forward-Looking Infrared* (FLIR); (A)
  - e) 01 ADF (“*Automatic Direction Finder*”) e 01 DME (“*Distance Measuring Equipment*”) (A);
  - f) 01 radar meteorológico (A);
  - g) 02 indicadores de rádio-altímetros (A);
  - h) 01 (um) equipamento transponder, composto de um interrogador e um transponder, capaz de interrogar e responder interações nos modos 1, 2, 3/A, C, 4/S e EHS (ou ELS). (A);
  - i) 01 FMS (“*Flight Management System*”), integrado a um sensor primário de navegação (A);
  - j) 01 computador de missão, com saída integrada no FMS com capacidade de:
    - (1) Efetuar e apresentar cálculos de navegação, logística e tática (A);
    - (2) Realizar e apresentar cálculos de decolagem e pouso (A);
    - (3) Elaborar, calcular e apresentar padrões de busca e resgate (SAR) (A);

- (4) Possuir capacidade de carregamento de mapas e cartas de planejamento de voo, de missão e de banco de dados através de dispositivos com interface USB ou cartão de memória, bem como descarregamento de dados para realização de *debriefing* (A);

k) 01 “*Digital Moving Map*” com mapas customizáveis (A)

(1) O software de tratamento e carga dos dados do “*Digital Moving Map*” deve ser fornecido juntamente com a aeronave;

l) 02 Indicadores de Atitude (A);

m) 02 HSI (“*Horizontal Situation Indication*”) (A);

n) 01 conjunto indicador reserva de atitude, de direção e de dados anemométricos (“*Standby Flight Instruments*”), no posto de pilotagem primário (A);

o) 01 RMI (“*Radio Magnetic Indicator*”) (A);

p) Sistema de alerta de tráfego e colisão (TCAS) (A).

q) Sistema de gravação de dados (“*Flight Data Recorder / Cockpit Voice Recorder*”) e respectivo equipamento para descarga e leitura dos dados gravados, e com recurso de apagamento rápido (*zeroize*) (A).

1. Este sistema deverá apresentar interface com a tripulação para identificação de parâmetros excedidos.

2. A ofertante deve prever o fornecimento de uma unidade de solo para a recuperação e a análise dos dados de controle da célula gravados pelo sistema citado no item anterior.

r) Modos de navegação:

1. O sistema de navegação DEVE prever, no mínimo, os seguintes modos: (A)

a. navegação tática;

b. home;

c. aproximação (approach); e

d. padrão de busca e salvamento.

2. O modo navegação tática DEVE propiciar apresentação das informações e ordens de pilotagem que permitam navegar para o objetivo, com utilização de waypoints. (A)

3. O modo home DEVE propiciar apresentação ao piloto do perfil ótimo (fuel economic profile) que permita retornar à base ou para outra coordenada determinada pelo piloto. (A)

4. O modo de aproximação DEVE propiciar apresentação ao piloto das informações e ordens de pilotagem que permitam realizar aproximação e descida autônoma. (A)

5. O modo padrão de busca e salvamento (Search And Rescue - SAR) DEVE propiciar apresentação das informações e ordens de pilotagem padronizadas que permitam ao piloto a realização da missão de busca de feridos ou acidentados. (A)

6. O sensor primário de navegação DEVE ser autônomo, de navegação por satélite (GPS) compatível com o Global Navigation Satellite System (GNSS). (A)

7. O sensor de navegação secundário DEVE utilizar auxílios à navegação do tipo rádio VHF Omni Directional Range integrado com Instrument Landing System e Marker Beacon (VOR/ILS/MB), Distance Measuring Equipment (DME) e Automatic Direction Finder (ADF). (A)

8. O sistema de navegação DEVE ter capacidade para um mínimo de 30 waypoints, cujos dados poderão ser inseridos em forma de coordenadas geodésicas (latitude e longitude) e em forma de Universal Transverse Mercator. (A)

9. O sistema DEVE ser capaz de atualizar a sua posição frente a pontos identificados no terreno por sobrevôo e por meio do GPS integrado. (A)

10. O sistema deve ser capaz de atualizar a sua posição por meio de marcações relativas a auxílios à navegação. (A)

**i. AFCS – “Auto Flight Control System”**

- 1) Em todas as fases do voo tem que ser possível que o piloto sobrepuje os comandos efetuados pelo sistema AFCS (A);
- 2) A aeronave tem que possuir sistema que atue nos 4 eixos e permita aproximação automática (A);
- 3) No mínimo, o AFCS deve prover os seguintes modos:
  - a) Manutenção e ajuste de atitude (A);
  - b) Manutenção e aquisição de proa (A);
  - c) Manutenção e aquisição de altitude (A);
  - d) Navegação (A);
  - e) Aproximação de precisão (A);
  - f) Manutenção de velocidade (A);
  - g) Manutenção de velocidade no solo (“Ground Speed”) (A);
  - h) Manutenção de voo pairado (A);
  - i) Modo SAR com sistema inercial (A);

- 4) Tem que ser possível efetuar retorno à base de operação com segurança em caso de falha do AFCS (A);
- 5) Não poderão ocorrer variações bruscas e oscilações indesejáveis que não possam ser controladas pelo piloto a partir do desacoplamento e acoplamento do AFCS em voo (A).

#### **j. RADAR**

- 1) A aeronave deve estar equipada com radar meteorológico, colorido, com sistema de estabilização em arfagem e rolamento (A);
- 2) O radar deve possuir as seguintes capacidades (A):
  - a) Detectar uma condição climática adversa a, no mínimo, 80 NM;
  - b) Identificar formações chuvosas de 3 NM de diâmetro a, no mínimo, 160 NM de distância;
  - c) Mapeamento do solo (“*Ground Mapping*”);
  - d) Realizar corte vertical em azimute (“*Vertical Profile*”) na posição selecionada pelo piloto;
  - e) Modo de busca (“*Search*”).

#### **k. SISTEMA PROPULSIVO**

- 1) A aeronave deve possuir, no mínimo, dois motores (A);
- 2) O sistema de partida tem que permitir a partida no solo de maneira autônoma, sem necessidade de utilização de fonte externa de energia (A);
- 3) A aeronave deve estar equipada com um sistema de controle do tipo “*Full Authority Digital Engine Control*” (FADEC) (A);
- 4) A aeronave tem que ser capaz de operar com combustível JET A (A);

#### **l. SISTEMA ELÉTRICO**

- 1) A aeronave deve apresentar sistema de geração de energia elétrica redundante (A);
- 2) A carga elétrica máxima, incluindo as provisões completas e parciais previstas, deve ser inferior a 70% da energia elétrica disponível (A);

3) No mínimo, os seguintes equipamentos devem permanecer operantes após a perda dos geradores da aeronave, por um tempo não inferior a 45 minutos:

- a) Instrumentos primários de voo (“*Standby Flight Instruments*” e indicador de curva e derrapagem) (A);
- b) Sistema de comunicação (um dos rádios V/UHF) (A);
- c) Rádios de navegação (VOR/ILS e ADF) (A);
- d) Sistema de intercomunicação (A);
- e) Lanterna individual de emergência (A);

4) Possuir conexão para encaixe de fontes elétricas de alimentação externa, de 28 VDC (A).

5) Deve ser possível a partida nos motores, utilizando o conjunto de baterias internas ou a APU (se instalada), com intervalo máximo de 02 (dois) minutos entre as partidas . (A)

#### **m. SISTEMA DE COMBUSTÍVEL**

- 1) Os tanques e dutos de combustível têm que ser auto-selantes e não explosivos (A);
- 2) Tem que ser possível o reabastecimento de combustível por gravidade (A);
- 3) Tem que ser possível o destanqueio da aeronave para tanques no solo (A);

#### **n. EQUIPAMENTOS ESPECIAIS**

1) A aeronave tem que possuir equipamento transmissor de localização de emergência ("*Emergency Localizer Transmitter*" - ELT), que opere simultaneamente nas frequências 121,5 MHz, 243 MHz e 406,025 MHz (A);

2) O ELT tem que possuir capacidade de transmitir por pelo menos 48 horas, continuamente, após ter sido acionado (A);

3) A aeronave tem que vir qualificada para Operações com “Guincho de Resgate” com capacidade mínima de 250 kgf (A);

a. A operação do guincho de resgate O guincho instalado na aeronave tem de ser capaz de realizar 06 (seis) ciclos completos de operação com carga mínima de 250 kgf em um tempo máximo de 15 minutos (A);

b. O guincho tem que possuir dispositivos de corte do cabo comandados pelos pilotos e pelo operador do guincho (A);

c. o guincho deverá possuir cabo com comprimento de no mínimo 90 (noventa) metros. Quando aplicável para o modelo, o guincho deverá possuir luz de observação voltada para o solo. Caso haja possibilidade de instalação do guincho em qualquer dos lados da aeronave (direito ou esquerdo), a proposta deverá contemplar o lado que gerar menor redução de performance na aeronave.

d. A AERONAVE DEVE possuir um guincho backup para utilização em caso de falha do guincho principal.

4) A aeronave tem que ter capacidade de transportar cargas externas no gancho de carga de, no mínimo, 1.500 kgf (A);

a. Deverá haver a indicação de peso sustentado no gancho no painel de instrumentos dos pilotos, a fim de orientar o piloto caso haja alteração de carga durante o voo. (E)

b. Deverá dispor de comando de acionamento elétrico e mecânico (manual) para sua abertura.

5) Tem que possuir um separador de partículas na entrada dos motores (A);

6) Tem que possuir freio rotor para efetuar a parada dos rotores após o corte dos motores (A);

7) A aeronave tem que possuir dispositivo corta fio, tipo navalha (superior e inferior), para proteção em caso de colisão com redes transmissoras de eletricidade, compatíveis com os cabos elétricos utilizados no Brasil (A);

8) A existência de guincho e/ou armamento instalado não deve comprometer a acessibilidade e a evacuação da cabine (A);

9) farol de pouso direcionável (se disponível), com controle direcional no coletivo ou no cíclico (conforme aplicável ao modelo). (A)

10) O farol de busca, que deve possuir: (A)

a. potência igual ou superior a 22.000 lumens;

b. com filtro infravermelho;

c. controle para uso dos pilotos, no painel ou console, e outro portátil para uso dos tripulantes na cabine de passageiros ou com cablagem com comprimento que permita ser operado pelos pilotos e pelo tripulante na cabine traseira.

11) Tem que possuir sistema de Inserção/Extração de pessoal por “Fast Rope” (partes móveis) de ambos os lados (A).

12) 02 (duas) macas fabricadas em material leve, com ajuste de inclinação e mecanismos de acoplamento e travamento no piso da aeronave. As macas deverão ser dobráveis, possuir superfície de encosto acolchoado e removível, confeccionado em vinil resistente para fácil limpeza, com cintos de segurança para acomodação do paciente, ser de instalação e remoção rápida e capaz de acondicionamento no bagageiro da aeronave.

## **o. SISTEMA DE AQUISIÇÃO E TRANSMISSÃO DE IMAGENS (A)**

1) A distribuição dos componentes do Sistema de Aquisição e Transmissão de Imagens na cabine não poderá impactar no campo de visão dos pilotos, principalmente nas manobras de emprego típico utilizadas pela polícia nem impactar negativamente no embarque de feridos mesmo se instalado.

2) A integração do Sistema (seus subsistemas, equipamentos e componentes) às aeronaves deve ser submetida a uma qualificação para comprovar os critérios de segurança e funcionalidade plena dos diversos componentes e equipamentos dos subsistemas de ambos.

3) As aeronaves devem atender, sem restrições, as seguintes configurações de emprego: instrução e missões típicas.

4) As anomalias do Sistema, de seus subsistemas, equipamentos e componentes devem ser gerenciadas por um sistema de alarmes, com indicação visual e sonora.

5) Todos os componentes do Sistema devem ser compatíveis com o uso de óculos de visão noturna (NVG) de 3ª Geração, atualmente normatizado pela PCERJ.

6) A operação do Sistema (e seus sistemas, equipamentos e componentes) não deve estar sujeita a restrições:

- a. relativas à licença exclusiva de utilização; e
- b. de acesso a atualizações.
- c. As seguintes informações devem ser apresentadas à tripulação durante a operação:
- d. navegação e “Moving Map”;
- e. informações do “waypoint”;
- f. imagem do subsistema de aquisição de imagens;
- g. telêmetro – informação de azimute e distância para o alvo;
- h. coordenadas geográficas do alvo; e
- i. auto-teste do Sistema.

7) As informações e imagens a que se referem o requisito anterior não devem sofrer distorções/interferências provocadas pela vibração da aeronave.

8) Com todo o Sistema operacional, a carga elétrica estabilizada da aeronave em voo, não deve atingir 80% da capacidade máxima DC/AC.

9) O Sistema (seus subsistemas, equipamentos e componentes) deve ser qualificado para operar em condições “HIRF” (“High Intensity Radiated Fields”) e de impacto de raios (“Lightning”), com base no FAR 27 (ou norma ANAC equivalente), de modo a não afetar a segurança na operação da aeronave.

10) O Sistema (seus subsistemas, equipamentos e componentes) deve estar na condição "Commercial Off-The-Shelf" (COTS), ou seja, completamente desenvolvidos e qualificados.

11) Os equipamentos e componentes do Sistema devem ser fornecidos novos ("factory new").

12) O Sistema deve realizar a auto diagnose ("Built-In-Test Equipment" - BITE) dos subsistemas e equipamentos.

13) As partes móveis do Sistema devem ser passíveis de instalação / remoção pelo operador nas bases da PCERJ e em aeródromo.

14) Os equipamentos Sistema devem ter seus componentes externos pintados no mesmo padrão que a aeronave.

15) Todos os equipamentos do Sistema devem possuir proteção para não sofrer danos provocados por agentes externos, tais como chuva, granizo, atmosfera salina, fungo e poeira.

16) Os placares e indicações relativas ao Sistema (seus subsistemas, equipamentos e componentes) devem ser apresentados em língua inglesa ou portuguesa do Brasil.

17) O Subsistema de Aquisição de Imagens deve possuir os seguintes sensores e equipamentos:

j. sensor "Infra-Red" - IR, com modos "white-hot" e "black-hot";

k. sensor "Camcorder" - CCD TV colorido;

l. telêmetro com alcance mínimo de 10 km e com erro máximo de 20 metros nesse alcance inofensivo aos olhos; e

m. iluminador laser IR compatível com NVG.

n. Sensor Infravermelho e Eletro-Óptico, com no mínimo três sensores para produção de vídeos e imagens de alta definição – 1080 linhas de resolução vertical e varredura progressiva (1080p) – com razão de aspecto de 16:9, e ainda saída de vídeo analógica no formato NTSC e demais recursos a seguir relacionados:

o. Câmera Infravermelho (IR) com Sensor Imageador de Onda Média (Medium Wave Infrared – MWIR) para longo alcance, com campo de visão estreito (NFOV) no conjunto óptico menor ou igual a 1,3° e resolução de saída do sensor com pelo menos 1280x720 pixels (podendo ser obtida por meio de micro escaneamento de um sensor com resolução nativa menor). O menor valor de NFOV constante da especificação do fabricante da câmera não poderá ser obtido eletronicamente (zoom digital), valendo para a definição deste item somente o menor valor de NFOV obtido opticamente, que deverá estar dentro do valor especificado. O campo de visão aberto (WFOV) do conjunto óptico deverá ser igual ou maior que 20°, de forma a possibilitar uma ampla faixa de zoom óptico, permitindo o enquadramento de uma cena de no mínimo 300 metros a partir de uma altura de voo de 2000 pés com ângulo de visada de 45°. Deve incluir ajuste de foco automático e manual e incluir recurso de inversão de polaridade (Black hot/White hot).

p. Sensor Eletro-Óptico Diurno de Longo Alcance (luz visível), com campo de visão estreito (NFOV) do conjunto óptico menor ou igual a 0,7°. O menor valor de NFOV do sensor

eletro-óptico constante da especificação do fabricante da câmera não poderá ser obtido eletronicamente (zoom digital), valendo para a definição deste item somente o menor valor de NFOV obtido opticamente, que deverá estar dentro do intervalo especificado. O campo de visão aberto (WFOV) do conjunto óptico deverá ser igual ou maior que 20°, de forma a possibilitar uma ampla faixa de zoom óptico, permitindo o enquadramento de uma cena de no mínimo 300 metros a partir de uma altura de voo de 2000 pés com ângulo de visada de 45°, e deve incluir ajuste de foco automático e manual.

q. Sensor Eletro-Óptico Diurno para Baixa Iluminação (luz visível), que poderá utilizar o mesmo Sensor Eletro-Óptico Diurno de Longo Alcance ou um sensor específico, desde que tenha sensibilidade igual ou inferior a 0,1 Lux. Este sensor deverá possuir campo de visão estreito (NFOV) do conjunto óptico menor ou igual a 3,0°, sendo que o menor valor de NFOV do sensor eletro-óptico constante da especificação do fabricante da câmera não poderá ser obtido eletronicamente (zoom digital), valendo para a definição deste item somente o menor valor de NFOV obtido opticamente, que deverá estar dentro do intervalo especificado. O campo de visão aberto (WFOV) do conjunto óptico deverá ser igual ou maior que 20°, de forma a possibilitar uma ampla faixa de zoom óptico, permitindo o enquadramento de uma cena de no mínimo 300 metros a partir de uma altura de voo de 2000 pés com ângulo de visada de 45°, e deve incluir ajuste de foco automático e manual.

r. O sistema deverá apresentar recursos adicionais de processamento de imagem que possibilitem melhor qualidade de imagem em função de condições ambientais adversas, como fumaça, neblina, névoa seca, etc.

s. Possuir telêmetro a laser com alcance de, no mínimo, 20 km e precisão tolerável de até 10 metros, com no mínimo um acompanhamento de cena.

t. Possuir apontador laser (invisível a olho nu) ANSI Classe 3b com potência entre 40 e 100mW para apontamento de alvos; com gerador de feixe classe 1, inofensivo para os olhos;

u. Possuir sistema de acompanhamento automático de alvos para todos os sensores, de acompanhamento de alvos em movimento em função do contraste entre estes e o ambiente em seu redor;

v. Possuir Torre Giro-Estabilizada com unidade de processamento integrada, de forma a reduzir o número de componentes e economizar espaço na cabine e/ou no bagageiro da aeronave, capaz de permitir imagens nítidas e estáveis em qualquer posição (azimute x elevação), mesmo com zoom máximo, com no mínimo 04 eixos de estabilização. A torre deve ser posicionada na estrutura da aeronave de forma a garantir menor influência da vibração do helicóptero e melhor campo de (minimizar ou eliminar a existência de pontos cegos), sem comprometer demais sistemas da aeronave já instalados (antenas, tanques de combustível, janelas de inspeção, corta-cabos, etc.). A torre deverá ser capaz de oferecer resposta para movimentos inferiores a 15µrad (quinze microrradianos), movimentarão de 360° (trezentos e sessenta graus) em azimute e movimentação em elevação que permita captura de imagens em ângulos, no mínimo, de -30° (trinta graus negativos) até +120° (cento e vinte graus positivos) em relação à linha longitudinal da aeronave. A plataforma da câmera deverá ser completamente selada com nitrogênio, atendendo às normas norte-americanas MIL-STD-810E e MIL-STD-461F (ou norma brasileira reconhecida pela CONTRATANTE);

w. Possuir uma unidade de controle que seja portátil e de fácil manuseio, contendo todos os comandos necessários para a operação do sistema, que possa ser utilizada tanto por um operador sentado na cabine de passageiros quanto por um dos pilotos no posto dianteiro, sem comprometimento das cablagens e conexões;

x. Possuir GPS e sistema inercial incorporados que possibilitem a Geo-Localização de um alvo (apresentação na tela de suas coordenadas geográficas -latitude, longitude e elevação), a Geo-estabilização da linha de visada dos sensores em um alvo e o armazenamento de suas coordenadas como um waypoint do usuário, e ainda o Geo-Apontamento de um alvo a partir do fornecimento de suas coordenadas geográficas através do sistema de mapas móveis ou diretamente pelo menu do sistema. Este recurso deverá possibilitar ainda conhecer a velocidade e o rumo de um alvo móvel na superfície.

y. Possuir capacidade de armazenar, no mínimo, 12 alvos georreferenciados através de marcação direta a partir de seu apontamento ou através da introdução de suas coordenadas geográficas via menu do sistema.

z. Kit de purga de nitrogênio.

aa. Sistema de navegação tipo mapas móveis (moving map) integrado ao sistema imageador que possibilite identificar em mapa de ruas ou imagem de satélite o local para onde a câmera está apontando, bem como apontar a câmera para um endereço inserido no sistema. Este sistema deverá conter uma base de dados de terreno global, mapas rodoviários de todo o Brasil, bem como todas as plantas publicadas de cidades brasileiras, possibilitando a busca de endereços, interseções, pontos de interesse, bem como quaisquer coordenadas fornecidas pelo operador. Este dispositivo deverá ainda:

bb. Permitir o carregamento de mapas e imagens de satélite georreferenciadas produzidos pelo próprio usuário, para uso em operações especiais;

cc. Permitir o armazenamento e a recuperação de marcações contidas em arquivos (KML/KMZ) do Google Earth;

dd. Permitir a criação de marcações para monitoramento e acompanhamento de locais de interesse do usuário;

ee. Permitir a exibição do mapa móvel lado a lado com a imagem da câmera ou tela cheia;

ff. Os mapas móveis deverão ter, preferencialmente, cor de fundo clara para operação diurna ou em ambiente de grande luminosidade na cabine e cor de fundo escura para visualização noturna ou em ambiente de baixa luminosidade, sem ofuscamento para os pilotos e/ou tripulantes;

gg. Permitir, a partir de base em solo, o planejamento de operações aéreas (com o carregamento de missões aéreas, onde devem ser especificados roteiros de voo, entre outros parâmetros) e o controle de execução de operações aéreas (com a transmissão de vídeos georreferenciados, dos posicionamentos georreferenciados da aeronave e de outras informações necessárias);

hh. Permitir a sobreposição, diretamente sobre a imagem de vídeo original (HD) dos sensores visíveis e infravermelho, de mapas, de informações de nomes de ruas, endereços, pacotes de dados e outros pontos de referência criados pelo usuário (realidade aumentada). As escalas de mapas deverão ser continuamente variáveis, para que a sobrecamada acompanhe o zoom aplicado à câmera;

ii. A contratada deverá fornecer a atualização da base de dados dos mapas móveis enquanto vigor o contrato.

jj. Sistema de Transmissão de Vídeo e Áudio de Alta Definição, compatível com o sistema de recepção atualmente instalado, e em uso, operando na faixa de frequência destinada pela ANATEL para este tipo de aplicação, possuindo os seguintes componentes:

kk. Transmissor digital HD/SD, modulação COFDM, compatível com sistema DVB-T com largura de canal de 6, 7 e 8 MHz, entradas de Vídeo ASI-SD, HD-SDI e analógica NTSC e entradas de áudio;

ll. Antena transmissora com configuração e ganho compatíveis com o sistema de recepção atualmente instalado. A antena deverá ser montada na aeronave com solução, independente da atuação do operador, que evite avarias na antena durante a operação da aeronave, incluindo decolagem e pouso. A antena de transmissão deverá manter a transmissão ininterrupta para ângulos de inclinação lateral e arfagem da aeronave de, no mínimo, 15°, bem como deverá transmitir em um ângulo contínuo de 360° ao redor do eixo vertical da aeronave, de forma a não impor restrições nas condições de voo da aeronave;

mm. Painel de Controle Remoto para controle do transmissor, instalado no console de operação do sistema;

nn. Todo o Sistema de Transmissão de Vídeo e Áudio de Alta Definição deverá estar em plena conformidade com as normas e resoluções da Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL;

oo. Os equipamentos fornecidos para o Sistema de Transmissão de Vídeo e Áudio de Alta Definição deverão possuir homologação na ANATEL conforme requerido por aquela Agência;

pp. Os equipamentos fornecidos para o Sistema de Transmissão de Vídeo e Áudio de Alta Definição deverão ser capazes de terem sua potência de transmissão ampliada para 10W de saída. A capacidade e cablagem devem ser fornecidas considerando-se a potência de 10W. Entretanto, as estações utilizadas para a transmissão de informações de vídeo e áudio em alta definição deverão atender às condições de uso de radiofrequências definidas pelo Regulamento sobre Canalização e Condições de uso da Faixa de Radiofrequências de 4,9 GHz, aprovado pela Resolução nº 633, de 14 de março de 2014, especificamente quanto às características de transmissão, ou seja, ao limite de potência de pico na saída do transmissor, à largura de faixa de canal, ao valor de pico da densidade espectral de potência, ao tipo e ganho de antenas, além de observar os limites quanto às emissões indesejáveis;

qq. A transmissão de vídeo e áudio deve ser criptografada utilizando-se o padrão AES (Advanced Encryption Standard) com chave de, no mínimo, 128 bits. Adequação do sistema de comunicação da aeronave, para permitir a comunicação do operador do sistema imageador tanto

com a tripulação quanto com as equipes de solo e dos Centros de Comando via rádio, sempre que este estiver disponível na aeronave.

rr. Gravador de áudio e vídeo de alta definição, qualificado para uso aeronáutico em helicópteros, com capacidade de armazenamento de, no mínimo, 3 (três) horas de vídeo e áudio na qualidade máxima oferecida pelos sensores. O sistema deverá ser configurado de forma que, durante a gravação do vídeo, a gravação de áudio possa ser ativada e desativada a critério do operador e a integração deve ser feita de forma a possibilitar a gravação do áudio produzido dentro da aeronave. Este gravador deverá dispor de painel de controle contendo todos os comandos necessários para a sua operação e porta USB padrão 2.0 ou superior, permitindo a gravação das imagens produzidas pelo sistema imageador em dispositivos móveis que utilizam memória flash, como pendrives ou cartões de memória. Os arquivos de vídeo gerados pelo sistema devem possuir um formato facilmente reconhecido pelos players mais comuns do mercado (por exemplo: extensão AVI ou MPG);

18) 01 (uma) Estação de trabalho (partes fixas e removíveis), para operador tático instalada na cabine traseira, composta de:

a. 01 (um) assento removível;

b. 01 (um) suporte metálico removível (rack) para os displays táticos, teclado, controle do imageador térmico e do farol de busca;

c. 02 (dois) Monitores de vídeo aeronáuticos (displays) touchscreen táticos em LCD, resolução FULL HD ou em HD (High Definition, de no mínimo 15” (quinze) polegadas cada um, posicionados lado a lado, em posição que permita ao operador tático visualizar a imagem captada pela câmera de infravermelho/TV e a imagem do sistema de moving map, compatíveis com o uso de NVG. Os monitores deverão ter controle de brilho e contraste para possibilitar, adequadamente, operação no período noturno ou em ambiente com baixa luminosidade, sem provocar ofuscamento da visão para os pilotos e/ou tripulantes. Os monitores deverão ser configurados para exibir as imagens da câmera e do sistema de mapas móveis alternada ou simultaneamente, bem como, para suportar o recurso de sobreposição de mapa na imagem da câmera ou recurso de realidade aumentada.

d. Tomada de força de 28V DC para o computador montado na cabine.

19) 01 (um) Sistema completo de telefonia celular e por satélite (voz e dados) integrado ao sistema de comunicação da aeronave, permitindo os pilotos e os operadores de inteligência realizarem e receberem chamadas telefônicas bem como o tráfego de dados em computador, durante o voo (Ex.: sistema Flightcell DZM3 ou similar).

20) 02 (dois) rádios transceptores digitais UHF policial ou similar superior, com capacidade de criar uma rede local para equipes em terra servindo como repetidora, compatíveis com a transmissão e recepção digital, com no mínimo 256 canais, OTAR (Over-The-Air-Rekeying), compatível com protocolo de criptação, para uso com diversas unidades, que atenda as frequências operadas pelas Polícias Civil e Militar e Corpo de Bombeiros, todos compatíveis com o sistema digital padrão a ser utilizado pela SESEG (Secretaria Estadual de Segurança Pública), sendo pelo menos 01 (um) dos rádios transceptores instalado no “rack” removível da cabine traseira. A transmissão nas frequências desse equipamento será efetuada pelo comandante

da aeronave, copiloto ou operador de equipamentos de inteligência (tripulante), através do acionamento de um interruptor no piso da cabine e/ou no comando cíclico ou instalado na cabine traseira em posição ergonômica na estação do Operador. O sistema de comunicações digitais em uso atualmente na Polícia Civil é de tecnologia TETRA, na faixa de frequência de 380MHz. A contratante deverá ser chamada pela empresa contratada no momento da entrega/instalação, para a configuração do equipamento, tendo em vista a tecnologia TETRA utilizada pela Polícia /civil.

21) Para todos os equipamentos acima relacionados, deverão ser entregues manuais em português, possuir garantia, de mínimo, um (01) ano, peças e mão de obra,

22) O subsistema de aquisição de imagens, quando instalado, não deve impedir o pouso seguro em terreno não preparado.

#### **j. SISTEMA DE AR-CONDICIONADO**

1) A AERONAVE deve ser equipada com um sistema de ar condicionado que opere dentro das condições ambientais previstas no Item "Condições Ambientais" e que atenda às normas e recomendações definidas no RBAC 29. (A)

2) O sistema DEVE ser capaz de manter a temperatura da cabine de pilotagem e da cabine de cargas, em qualquer configuração, entre 15°C e 27°C em todas as condições ambientais previstas no Item "Condições Ambientais". (A)

3) A temperatura da cabine de pilotagem e da cabine de cargas DEVE ser controlada automaticamente com uma variação de  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  em relação à temperatura selecionada. (A)

4) DEVE ser previsto um dispositivo para exaustão de fumaça da cabine de pilotagem e da cabine de cargas, independente do sistema de ar condicionado. (A)

5) O sistema DEVE ser protegido contra sobrepresão e sobretemperatura por um dispositivo que promova o desarme automático da unidade de refrigeração. (A)

6) O sistema de distribuição de ar DEVE levar ar condicionado ao posto de cada tripulante por meio de saídas de ar individuais dirigíveis. (A)

#### **k. OUTROS SISTEMAS E DISPOSITIVOS**

1) Além dos equipamentos componentes dos sistemas citados anteriormente, a aeronave deve ser dotada dos seguintes dispositivos:

a) Sistema hidráulico redundante (A);

b) Sistema de proteção na entrada do radiador ou sistema de arrefecimento (A);

c) Provisão completa para instalação de dispositivo de análise de vibração dos rotores (A);

d) Ponto para instalação de “*lifting device*”, visando à operação de substituição de pneu, se aplicável (A).

2) AERONAVE DEVE ser capaz de voar por tempo limitado após a perda do lubrificante da caixa de transmissão principal a fim de possibilitar pouso seguro. (A)

## **I. CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

1) A Aeronave e seus sistemas devem operar, sem restrições, nas seguintes condições climáticas: (A)

a) No solo, entre -15°C a +55°C de temperatura;

b) Em voo, entre ISA-15°C e ISA+35°C;

c) Entre 0 e 100% de umidade relativa do ar, para equipamentos “blindados”; e

d) Entre 0 e 95% de umidade relativa do ar, para equipamentos “não blindados”.

2) A aeronave deve operar sem restrições entre o MSL e 15.000ft. (A);

3) Deve ser prevista a operação da aeronave em condições HIRF (“*High Intensity Radiated Fields*”);

4) Todos os sistemas da aeronave devem ser protegidos contra danos causados por impacto e por agentes externos, tais como chuva, granizo, atmosfera salina, fungo e poeira (A).

## **m. MANUAL DE VOO**

1) O manual de voo da aeronave deverá ser apresentado pelo fabricante no idioma Português / Brasil (A);

2) Deverão ser apresentados, no mínimo, os seguintes gráficos e tabelas da aeronave (A):

a) Desempenho

(1) Máximo torque disponível

(2) Pairado

(3) Subida vertical

(4) Cruzeiro

(5) Cruzeiro ótimo

(6) Arrasto

(7) Subida e descida

(8) Fluxo de combustível

(9) Limitações operacionais de velocidade

(10) Desempenho com uso de equipamentos especiais instalados

b) Limites operacionais.

c) Peso e balanceamento.

### 3. REQUISITOS DESEJÁVEIS (D)

#### a. QUALIDADES DE VOO

Determinar as características de qualidades de voo da aeronave e verificar o cumprimento dos seguintes requisitos:

- 1) Apresentar Qualidades de Voo definidas pela norma MIL-H-8501A para execução das seguintes tarefas (D):
  - a) 3.2.10.2 “*Trim change in climbs and descents*”;
  - b) 3.3.6 “*Control margin*”.
- 2) Ser capaz de pousar e decolar de terrenos inclinados com as seguintes inclinações: lateral de 10°; e longitudinal de 10° para cima e 7° para baixo (D);
- 3) Nas condições da missão, a aeronave deve possuir controle direcional no pairado com ventos de até 30 KTAS em qualquer direção (D);
- 4) O modo “*Dutch-Roll*” não deve ser excitado naturalmente (D);

#### b. ESTRUTURA

- 1) Por se tratar de aeronave existente no mercado, partes de sua estrutura poderão sofrer modificações (cortes, furos, etc.), visando à adequação de sistemas e equipamentos aos requisitos aqui descritos para execução das missões. (D)
- 2) É desejável que o trem de pouso seja do tipo “sky”, devido ao escopo operacional da PCERJ. (D).

#### c. CABINE DE PILOTAGEM

- 1) Possuir tempo máximo entre guarnecer, partida e início do táxi de 10 minutos (D) considerando todas as verificações de primeiro voo do dia;
- 2) É desejável que os instrumentos instalados nos diversos painéis da aeronave (frontal, superior, etc.) possam ser removidos individualmente ou substituídos sem a necessidade de remoção dos painéis (D);
- 3) Seja reservado nos painéis (frontal, superior, etc.) e nos consoles um espaço utilizável de pelo menos 10% por painel ou console, como previsão para instalação de novos instrumentos e/ou equipamentos além dos já requeridos neste documento (D);
- 4) Os seguintes aspectos da norma FAR 29 devem ser observados (D):
  - a) § 29.771 “*Pilot compartment*”;

- b) § 29.773 “*Pilot Compartment View*”;
- c) § 29.777 “*Cockpit controls*”;
- d) § 29.779 “*Motion and effect of cockpit controls*”;
- e) § 29.783 “*Doors*”, exceto itens (d), (f) e (g);
- f) § 29.803 “*Emergency evacuation*”;
- g) § 29.805 “*Flight crew emergency exits*”, exceto item (c);
- h) § 29.813 “*Emergency exit Access*”;
- i) § 29.1303 “*Flight and navigation instruments*”;
- j) § 29.1321 “*Arrangement and visibility*”;
- k) § 29.1322 “*Warning, caution, and advisory lights*”;
- l) § 29.1329 “*Automatic pilot system*”;
- m) § 29.1381 “*Instrument lights*”;
- n) § 29.1385 “*Position light system installation*”;
- o) § 29.1545 “*Airspeed indicator*”;
- p) § 29.1549 “*Power plant instruments*”;
- q) § 29.1557 “*Miscellaneous markings and placards*”.

#### **d. CABINE DE CARGAS**

- 1) É desejável que a aeronave tenha capacidade de abrir e fechar a porta de carga em voo até a velocidade de 80 KIAS (D);
- 2) É desejável que a cabine de cargas possua, no mínimo, uma tomada elétrica, padrão NBR 14136:2002 de 115 V, 50/60 Hz e 250 W, para operação de equipamentos elétricos (D);
- 3) É desejável que a cabine de cargas possua condições de permitir a fixação de corda para rapel para lançamento de pessoal em pontos duros no teto da aeronave (D);
- 4) É desejável que a cabine de cargas tenha capacidade de acondicionar 4 (quatro) macas e 2 (dois) elementos de resgate (D);
- 5) Deverá ser observada a norma FAR 29, no item § 29.787 “*Cargo and baggage compartments*” (D);

- 6) É desejável que a aeronave não possua equipamentos vitais localizados abaixo do piso da cabine (D).
- 7) É DESEJÁVEL que a cabine de cargas não tenha sistemas ou equipamentos sob o piso. (D)

#### **e. REQUISITOS GERAIS DOS SISTEMAS**

1) É desejável que o sistema de alarmes permita o registro informatizado do estado operacional dos sistemas, subsistemas, equipamentos e componentes, de forma que possa ser recuperado pelo pessoal de apoio de solo (D);

2) É desejável que o BITE tenha confiabilidade e abrangência maior ou igual a 90%, dispense a utilização de bancadas para teste dos sistemas, com vistas à confirmação de falhas nas LRU (“*Line Replaceable Unit*”) e torne praticamente inexistente a ocorrência de situações “*No Fault Found*” (D).

#### **f. NAVEGAÇÃO**

1) O sistema de navegação deve possuir uma chave principal (“*master*”) para inicialização automática de todos os componentes aviônicos (D);

#### **g. AFCS – “*Auto Flight Control System*”**

- 1) É desejável que o AFCS possua os seguintes modos:
- a. Modo de aproximação (GPS ou rádio), com captura e manutenção de “*Glide Slope*” e “*Localizer*”, até 100 ft de altura (ILS CAT I) (D);
  - b. Manutenção de velocidade vertical (“*Vertical Speed Mode*”) (D).

#### **h. RADAR**

- 1) É desejável que o volume de varredura do radar seja o seguinte:
- a. Distância 200 NM (D);
  - b. Azimute +/- 60° (D);
  - c. Elevação +/- 15° (D).

## **i. SISTEMA PROPULSIVO**

1) É desejável que seja possível a utilização dos combustíveis JP-4 e JP-5, especificados conforme a norma MIL-DTL-5624 e outros combustíveis tais como gasolina ou álcool, se necessário e por períodos limitados, com pequenos ajustes nos sistemas de combustível e controle dos motores (D).

## **j. SISTEMA ELÉTRICO**

1) É desejável que a carga elétrica máxima, incluindo as provisões completas e parciais previstas, seja inferior a 50% da energia elétrica disponível (D);

2) É desejável que os seguintes equipamentos permaneçam operantes após a perda dos geradores da aeronave (D):

a) GPS;

b) Iluminação geral da cabine de pilotagem.

3) Deve ser possível a operação de um dos rádios V/UHF e da intercomunicação por no mínimo 30 min após a perda dos geradores, considerando-se pelo menos 3 min de transmissão (D).

4) Possuir sistema elétrico com capacidade de suportar um aumento de 50% da carga de energia requerida pelos aviônicos e equipamentos (D);

5) É desejável que a bateria seja dimensionada para permitir, no mínimo, 6 (seis) partidas completas da APU, consecutivas ou não (D);

6) Possuir conexão para encaixe de fontes elétricas de alimentação externa, de 115 VAC (D).

7) É desejável que a aeronave possua APU (“*Auxiliary Power Unit*”) integrado ao sistema elétrico da aeronave (D);

a) O APU deve operar em qualquer ponto do envelope de voo da aeronave. Em situação de emergência, deve fornecer energia para a aeronave, permitindo a partida do(s) motor(es) e o funcionamento dos sistemas de controle ambiental, hidráulico e elétrico (D);

b) Deve ser possível o controle da APU (partida, parada normal e parada de emergência) a partir da cabine de comando (D);

## **k. SISTEMA DE COMBUSTÍVEL**

1) É desejável que a aeronave possua sistema de comprovação externa da quantidade de combustível nos tanques (D);

2) É desejável a possibilidade de transferência automática de combustível entre os tanques (D);

## **I. OUTROS SISTEMAS E DISPOSITIVOS**

1) É desejável que a aeronave possua proteção contra formação de gelo nos para-brisas, entradas de ar dos motores, tubos de pitot, etc; (D);

2) É desejável que exista sistema de proteção nas entradas de ar dos motores para proteção contra ingestão de FOD (D).

## **m. CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

É desejável que a aeronave tenha condições de operação da aeronave em condições de impacto de raios (“*Lightning*”) (D).