



# INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR – IS

IS Nº 91-010

Revisão A

---

**Aprovação:** Portaria nº 5.592/SPO, de 29 de julho de 2021.

---

**Assunto:** Procedimentos para autorização do uso de comunicação por enlace de dados controlador-piloto (CPDLC) e de vigilância dependente automática-contrato (ADS-C).

---

**Origem:** SPO

---

## 1. OBJETIVO

- 1.1 Apresentar procedimentos para autorização do uso de comunicação por enlace de dados controlador-piloto (CPDLC) e de vigilância dependente automática-contrato (ADS-C) por operadores aéreos brasileiros.

## 2. REVOGAÇÃO – N/A

## 3. FUNDAMENTOS

- 3.1 A Resolução nº 30, de 21 de maio de 2008, institui em seu art. 14, a Instrução Suplementar – IS, norma suplementar de caráter geral editada pelo Superintendente da área competente, objetivando esclarecer, detalhar e orientar a aplicação de requisito previsto em RBAC ou RBHA.
- 3.2 O administrado que pretenda, para qualquer finalidade, demonstrar o cumprimento de requisito previsto em RBAC ou RBHA, poderá:
- a) adotar os meios e procedimentos previamente especificados em IS; ou
  - b) apresentar meio ou procedimento alternativo devidamente justificado, exigindo-se, nesse caso, a análise e concordância expressa do órgão competente da ANAC.
- 3.3 O meio ou procedimento alternativo mencionado na alínea 3.2(b) desta IS deve garantir nível de segurança igual ou superior ao estabelecido pelo requisito aplicável ou concretizar o objetivo do procedimento normalizado em IS.
- 3.4 A IS não pode criar novos requisitos ou contrariar requisitos estabelecidos em RBAC ou outro ato normativo.
- 3.5 Esta IS tem por objetivo oferecer método aceitável de cumprimento às seções 91.102(a), 91.111 e 91.119 do RBAC nº 91; 121.99 e 121.122 do RBAC nº 121; e 135.165 do RBAC nº 135, mediante o uso de aplicações de Data Link. Todavia, ressalta-se que o uso de equipamentos de enlace de dados para comunicação via CPDLC não dispensa a disponibilidade de quaisquer equipamentos de comunicação por voz requeridos nas aeronaves, os quais são os meios primários para cumprimentos dos requisitos de equipamentos

e sistemas de comunicação.

#### 4. DEFINIÇÕES

4.1 Para os efeitos desta IS, são válidas as definições listadas nos RBAC nº 01, 91, 121 e 135 e as seguintes definições:

a) *Aplicação de Data Link*: é a implementação de tecnologia de data link para obter funcionalidades operacionais de gerenciamento de tráfego aéreo (ATM).

b) *CNS/ATM*: A expressão CNS/ATM reúne quatro termos: Comunicação Aeronáutica (representada pela letra C), Navegação Aérea (representada pela letra N), Vigilância (letra S, de *Surveillance*) e Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ou ATM acrônimo em inglês de *Air Traffic Management*). O CNS/ATM é um conceito que se fundamenta na integração de tecnologias, processos e recursos humanos, destinados a suportar a evolução do transporte aéreo mundial de forma segura e eficiente, aplicando em grande escala a tecnologia satelital, a comunicação digital e a gestão estratégica do tráfego aéreo.

c) *Data link*: enlace de dados.

4.2 Lista de abreviaturas:

a) *AFM*: *Aircraft flight manual*

b) *AFMS*: *Aircraft flight manual supplement*

c) *ADS-C*: Vigilância dependente automática – Contrato (*Automatic Dependent Surveillance – Contract*);

d) *ATS*: Serviço de tráfego aéreo;

e) *ATSU*: Unidade ATS (*ATS Unit*);

f) *CPDLC*: comunicação por enlace de dados controlador-piloto (*controller pilot data link communications*);

g) *CSP*: provedor de serviços de comunicação

h) *CST*: Certificado suplementar de tipo

i) *DECEA*: Departamento de Controle do Espaço Aéreo

j) *EA*: Especificações de aeronave

k) *EO*: Especificações operativas

l) *HF*: *High frequency*

m) *LOA*: *Letter of authorization*

- n) *MCA*: Manual do Comando da Aeronáutica
- o) *MEL*: Lista de equipamentos mínimos
- p) *MGM*: Manual geral de manutenção
- q) *MV*: *Manual de voo*
- r) *PBCS*: comunicação e vigilância baseada em desempenho (*performance-based communication and surveillance*);
- s) *PBN*: navegação baseada em desempenho (*performance based navigation*)
- t) *POH*: *Pilot's operating handbook*
- u) *RCP*: *Required communication performance*
- v) *RSP*: *Required surveillance performance*
- w) *RNAV*: *Area navigation*
- x) *RNP*: *Required navigation performance*
- y) *SMV*: Suplemento ao manual de voo
- z) *STC*: *Supplemental type certificate*
- aa) *TCDS*: *Type certificate datasheet*

## 5. INTRODUÇÃO

5.1 *Data Link* (ou enlace de dados) é um termo que identifica genericamente diversos recursos tecnológicos que permitem a ligação remota de dois ou mais dispositivos para fins de troca de dados. Na aviação moderna, existem diversas aplicações para sistemas que suportam troca de dados via *Data Link*.

5.2 Esta Instrução Suplementar tem por escopo estabelecer procedimentos para obtenção de autorização operacional para o uso da tecnologia de *Data Link* para as seguintes aplicações:

- a) Comunicação por enlace de dados controlador-piloto (CPDLC); e
- b) Vigilância dependente automática - Contrato (ADS-C).

5.3 Outras aplicações de sistemas de *Data Link* na aviação encontram-se fora do escopo desta IS.

### 5.4 CPDLC e ADS-C

5.4.1 CPDLC e ADS-C são duas das principais aplicações de *Data Link* em uso na aviação.

5.4.2 O CPDLC é um sistema de comunicação entre controladores e pilotos, por meio de mensagens

de texto enviadas via *Data Link*. As mensagens trocadas entre controladores e pilotos obedecem, geralmente, a um formato de texto padronizado; mensagens em texto livre são utilizadas apenas em situações excepcionais. Por isso, é essencial que os pilotos conheçam o significado das mensagens padronizadas, bem como as regras para sua utilização. No Brasil, estas regras são estabelecidas pelo DECEA.

5.4.3 O ADS-C é um sistema automatizado de vigilância, que transmite informações relevantes da aeronave (ex: identificação, posição, altitude, velocidade indicada, número Mach, razão de subida/descida, proa magnética, etc.) para os órgãos ATS. Após a realização de um *logon* pela tripulação, um link é estabelecido entre o órgão ATS e a aeronave; a partir de então, sem qualquer intervenção do piloto, o órgão ATS pode estabelecer um “contrato” com a aeronave, para que esta lhe envie periodicamente reportes das informações relevantes.

## 5.5 Sub-redes de Data Link.

5.5.1 Os sistemas de *Data Link* podem utilizar “caminhos” diferentes para realizar a troca de dados entre a aeronave e a estação destinatária em solo. Essa troca pode ocorrer, por exemplo, através estações em solo VHF, estações de solo HF ou até mesmo por redes de satélites. Esses “caminhos” são chamados de sub-redes e para cada tipo de sub-rede é atribuído um designativo padronizado internacionalmente.

5.5.2 As sub-redes atualmente padronizadas para uso aeronáutico são as demonstradas conforme a Tabela 1:

Designativo de sub-rede	Descrição	Padrões técnicos aplicáveis
VDL M0/A	VHF Data Link – mode 0/A	ARINC 618-6 (INTEROP) for air/ground protocol
VDL M2	VHF Data Link – mode 2	a) Annex 10, Vol. III b) Doc 9776 c) RTCA DO-224C (MASPS) d) ARINC 631-6 (INTEROP)
HFDL	HF Data Link	a) Annex 10, Vol. III b) Doc 9741 c) RTCA DO-265 (MASPS) d) ARINC 753-3 (INTEROP)
SATCOM (Inmarsat)	Serviços de Data Link por satélites Inmarsat (“ <i>Classic Aero</i> ”)	a) Annex 10, Vol. III b) Doc 9925 c) RTCA DO-270 (MASPS) d) ARINC 741P2-11 (INTEROP)
SATCOM (Iridium)	Serviços de Data Link por satélites Iridium (“ <i>Short Burst Data</i> ”)	a) Annex 10, Vol. III b) Doc 9925 c) RTCA DO-270, Change 1 (MASPS) d) ARINC 741P2-11 (INTEROP)

Tabela 1 - Designativos padronizadas para sub-redes de Data Link

5.5.3 A figura 1, publicada originalmente no ICAO DOC 10037 – *Global Operational Data Link Manual* (GOLD), ilustra o caminho da troca de dados entre as diversas sub-redes possíveis:

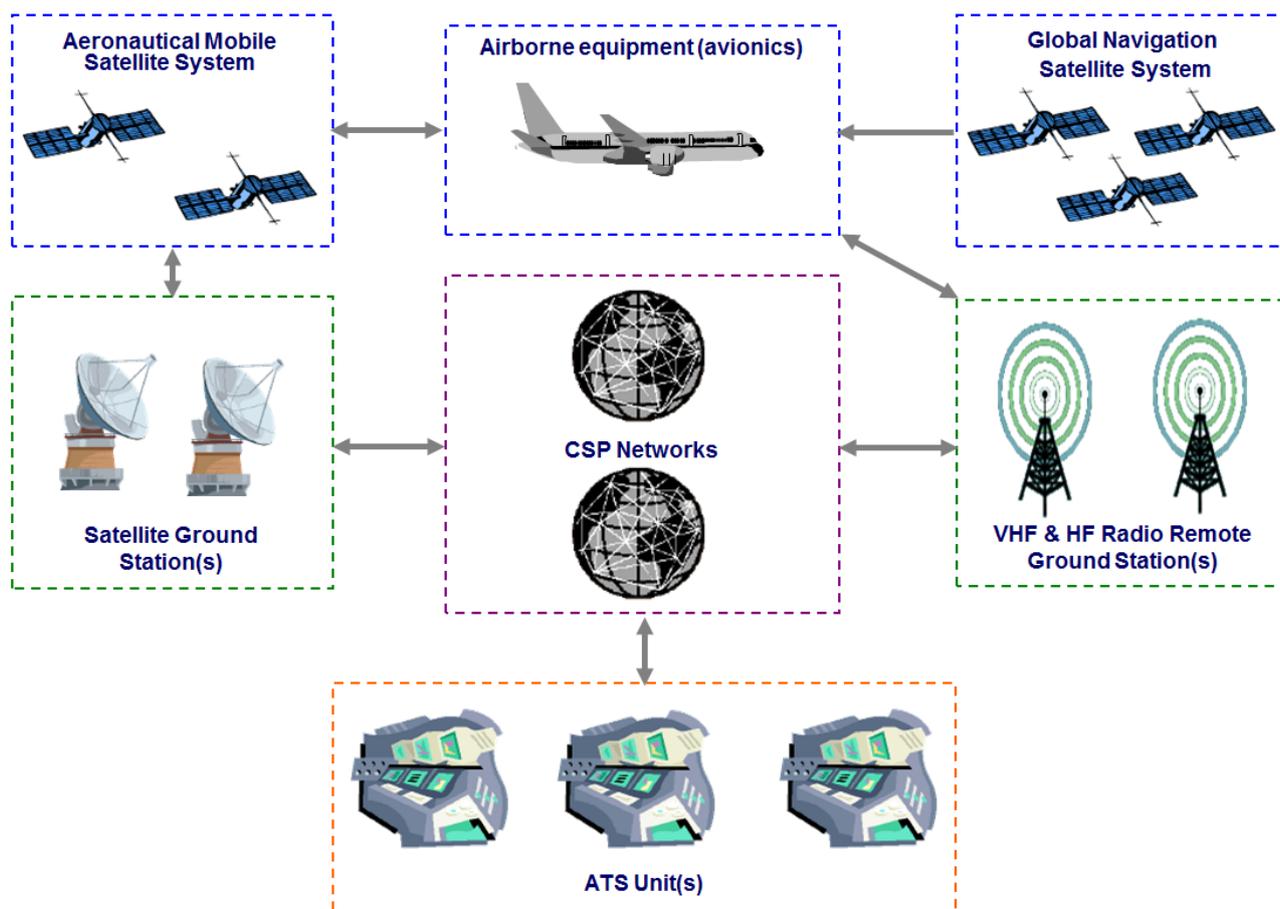


Figura 1 – Fluxo de dados entre sub-redes de *Data Link*. (Fonte: FAA AC 90-117)

5.5.4 É importante ressaltar que nem toda aeronave e órgão ATS possuem acesso às sub-redes de *Data Link* via HF e via satélite. Além disso, certos órgãos ATS podem requerer que as aeronaves utilizem uma ou mais dessas sub-redes, ou ainda vedar sua utilização, e é responsabilidade do operador verificar sempre se capacidade de sua aeronave atende aos requisitos dos órgãos ATS responsáveis.

## 5.6 Designativos de interoperabilidade dos equipamentos de *Data Link*.

5.6.1 Adicionalmente à padronização das sub-redes, tratada no tópico anterior desta IS, os equipamentos e protocolos de comunicação utilizados pelas Unidades ATS e pelas aeronaves foram também padronizados pela indústria e pelas autoridades internacionais.

5.6.2 Este conjunto de regras técnicas é geralmente criado por determinado fabricante e/ou autoridade de tráfego aéreo, e tem por objetivo garantir que os equipamentos de *Data Link* da aeronave e dos órgãos ATS se comuniquem em uma “língua” comum, de forma que os dados enviados por uma das pontas sejam corretamente recebidos e interpretados pela outra. A este conjunto de regras técnicas dá-se o nome de Padrão de Interoperabilidade.

5.6.3 Devido à diversidade de fabricantes e autoridades, bem como à evolução tecnológica da indústria, existem atualmente diversos Padrões de Interoperabilidade em uso. A cada um deles é atribuído um Designativo de Interoperabilidade (*INTEROP Standards*), conforme Tabela 2:

<b>Designativo de interoperabilidade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Padrões técnicos aplicáveis</b>
<b>ACARS ATS</b>	Sistema desenvolvido na década de 1970 pela fabricante ARINC, para troca de mensagens curtas entre a aeronave e o solo (ex: Departure Clearance, Oceanic Clearance, D-ATIS, etc.). Não oferece aplicações CPDLC nem ADS-C.	a) ED85A (DCL) b) ED-106A (OCL) c) ED-89A (D-ATIS) d) ARINC 623-3
<b>FANS 1/A</b>	FANS 1/A é um sistema baseado no ACARS. Seu desenvolvimento iniciou-se no início dos anos 1980, com trabalhos desenvolvidos pela ICAO para padronizar os protocolos <i>Future Air Navigation Systems</i> . A Boeing desenvolveu FANS 1, e Airbus o FANS A. Esses sistemas são conjuntamente tratados por FANS 1/A.	a) DO-258A/ED-100A, or previous versions b) Boeing document D6-84207, <i>Loading of ATC Clearances into the Flight Management System (FMS), August 2009</i> c) Airbus document X4620RP1133312, <i>FANSA/A+ Function Integration with FMS Technical Report</i>
<b>FANS 1/A+</b>	Mesmo sistema do FANS 1/A; o símbolo + indica uma versão atualizada do sistema da aeronave, que inclui a capacidade adicional de monitorar a latência das mensagens e deletar mensagens antigas que não sejam mais aplicáveis.	a) DO-258A/ED-100A only b) Boeing document D6-84207, <i>Loading of ATC Clearances into the Flight Management System (FMS), August 2009</i> c) Airbus document X4620RP1133312, <i>FANSA/A+ Function Integration with FMS Technical Report</i>
<b>FANS 1/A ADS-C</b>	Mesmo sistema do FANS 1/A, mas sem suporte para CPDLC.	DO-258A/ED-100A
<b>ATN B1</b>	Arquitetura de <i>Data Link</i> em uso na Europa. É baseada em receptores de solo, e por isso não está disponível em espaços aéreos oceânicos.	a) DO-280B/ED-110B b) EASA Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Airborne Communications, Navigation and Surveillance CS-ACNS c) Data Link Services (DLS) System Community Specification (ETSI EN 303 214).
<b>FANS 1/A – ATN B1</b>	Permite o uso do CPDLC em uma rota de voo na qual os serviços de <i>Data Link</i> são fornecidos na tecnologia FANS 1/A em alguns espaços aéreos e ATN B1 em outros.	a) Aplicáveis os padrões citados acima para ATN B1 e FANS 1/A, e adicionalmente a DO-305A/ED-154A

Tabela 2 - Designativos de interoperabilidade aplicáveis a aeronaves

5.7 Conforme ilustrado na figura 3, não é incomum que uma mesma aeronave possua equipamentos que atendam a mais de um Padrão de Interoperabilidade, o que lhe permite estabelecer conexões de *Data Link* com Unidades ATS que utilizem padronizações distintas:

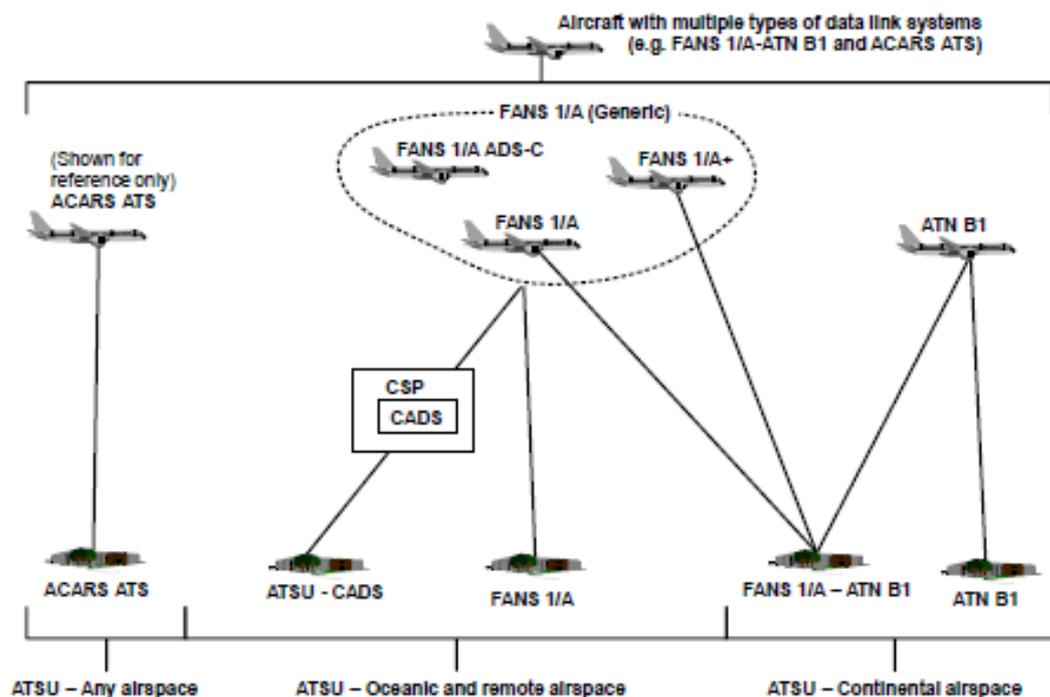


Figura 2 – Diferentes padrões de interoperabilidade de conectividade ATSU/aeronaves. (Fonte: FAA AC 90-117)

## 6. COMUNICAÇÃO E VIGILÂNCIA BASEADOS EM DESEMPENHO (*PERFORMANCE-BASED COMMUNICATION AND SURVEILLANCE – PBCS*)

- 6.1 O conceito de Comunicação e Vigilância Baseados em Desempenho – PBCS, estabelecido pela ICAO no DOC 9869, fornece critérios operacionais objetivos para avaliar o desempenho das diferentes tecnologias de comunicação e vigilância disponíveis na aviação civil.
- 6.2 Aplicando-se esses critérios, é possível avaliar e atribuir uma especificação aos sistemas de comunicação (“Especificação RCP – *Required Communication Performance*”) e vigilância (“Especificação RSP – *Required Surveillance Performance*”) de cada aeronave.
- 6.3 Estas Especificações permitem ao operador e aos órgãos ATS identificarem prontamente as capacidades operacionais de cada aeronave. Também torna possível aos órgãos ATS estabelecer os valores mínimos de RCP e RSP para as aeronaves que pretendam operar em espaços aéreos cujas particularidades tornem recomendável exigir uma capacidade mínima de comunicação ou vigilância. Atualmente especificações RCP e RSP mínimas já são requeridas, por exemplo, para aeronaves que pretendam operar nas porções sujeitas a separação lateral reduzida (RLatSM - *Reduced Lateral Separation Minimum*) das rotas OTS – *Organized Track System* do espaço aéreo NAT-HLA (Atlântico Norte).
- 6.4 O PBCS está alinhado com outro conceito já bastante familiar para os operadores aéreos, o PBN – *Performance Based Navigation*, que de forma similar estabelece especificações de desempenho para os sistemas de navegação (conhecidas como “Especificações RNP e RNAV”).

- 6.5 A utilização conjunta das especificações RNP/RNAV, RSP e RCP possibilita a prestação dos serviços de tráfego aéreo (CNS/ATM) em um modelo inteiramente baseado em desempenho, conforme ilustrado pela figura 3:

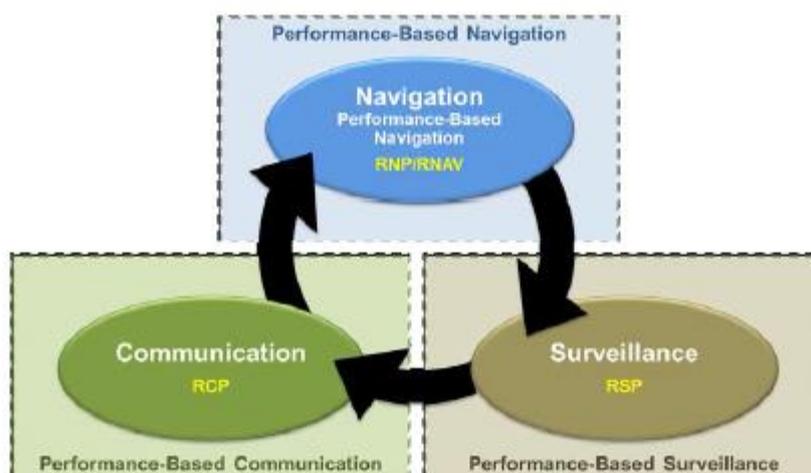


Figura 3 – Modelo de CNS/ATM baseado em performance (Fonte: FAA AC 90-117)

## 6.6 Especificações RCP

- 6.6.1 Uma Especificação RCP (*Required Communications Performance*) representa um conjunto de parâmetros operacionais que devem ser atingidos pelos sistemas de comunicação sujeitos àquela Especificação.
- 6.6.2 Uma especificação RCP é composta pelos seguintes parâmetros:

a) Tempo de Transação: tempo máximo (em segundos) para que uma transação de comunicação seja completada (contado do momento em que uma das partes da comunicação envia a mensagem até o momento em que esta parte recebe a resposta). Subdivide-se nos seguintes parâmetros:

I. Tempo Nominal de Transação (TT): tempo máximo (em segundos) dentro do qual 95% das transações de comunicação devem ser completadas; e

II. Tempo Operacional de Transação: tempo máximo (em segundos) dentro do qual 99,9% das transações de comunicação devem ser completadas. Após este tempo, caso a transação não tenha se completado, deve-se considerar atingido o Tempo de Expiração (ET) da comunicação, e a parte que iniciou a comunicação deve reverter para um procedimento de comunicação alternativo;

b) Continuidade RCP: proporção mínima de transações que devem ser completadas dentro do Tempo Nominal de Transação (95%) ou do Tempo Operacional de Transação (99,9%), considerando-se que o serviço esteja disponível no momento em que a transação se inicia;

c) Disponibilidade RCP: probabilidade mínima requerida de que uma transação de comunicação possa ser iniciada; e

d) Integridade RCP: probabilidade mínima requerida de que uma transação de comunicação seja concluída sem falhas não detectadas. É especificada em termos de probabilidade de falhas por hora de voo.

6.6.3 Cada Especificação RCP é identificada por um designativo numérico (ex: RCP 240), que é o igual ao valor do parâmetro “Tempo operacional de transação”.

6.6.4 Os parâmetros aplicáveis às Especificações RCP reconhecidas pela ANAC encontram-se na tabela 3:

Especificação RCP	Tempo de transação (segundos)	Continuidade	Disponibilidade	Integridade
RCP 240	210	0,95 (TT)	0,999	Falhas = $10^{-5}$ por hora de voo
	240	0,999 (ET)		
RCP 400	350	0,95 (TT)	0,999	Falhas = $10^{-5}$ por hora de voo
	400	0,999 (ET)		

Tabela 3 – Especificações RCP e seus respectivos parâmetros

## 6.7 Especificações RSP

6.7.1 Uma Especificação RSP (*Required Surveillance Performance*) representa um conjunto de parâmetros operacionais que devem ser atingidos pelos sistemas de vigilância sujeitos àquela Especificação.

6.7.2 Uma especificação RSP é composta pelos seguintes parâmetros:

a) Tempo de Entrega: tempo máximo (em segundos) para que a aeronave emita e o controlador receba um dado de vigilância (contado a partir do momento em que a aeronave atinge uma posição, tempo ou evento de reporte). Subdivide-se nos seguintes parâmetros:

I. Tempo nominal de entrega (DT): tempo máximo (em segundos) dentro do qual 95% das entregas de dados vigilância devem ser completadas; e

II. Tempo operacional de entrega (OT): tempo máximo (em segundos) dentro do qual 99,9% das entregas de dados vigilância devem ser completadas. Após expirado este tempo, o controlador deve reverter para um procedimento de vigilância alternativo;

b) Continuidade RSP: proporção mínima de dados de vigilância que devem ser entregues dentro do tempo nominal de entrega (95%) ou do tempo operacional de entrega (99,9%), considerando-se que o serviço esteja disponível no momento em que a remessa de dados se inicia;

c) Disponibilidade RSP: probabilidade mínima requerida de que os dados de vigilância possam ser fornecidos; e

d) Integridade RSP: probabilidade mínima requerida de que uma transmissão de dados de vigilância seja concluída sem falhas não detectadas. É especificada em termos de probabilidade de falhas por hora de voo.

- 6.7.3 Cada Especificação RSP é identificada por um designativo numérico (ex: RSP 180), que é o igual ao valor do parâmetro tempo operacional de entrega (OT).
- 6.7.4 Os parâmetros aplicáveis às Especificações RSP reconhecidas pela ANAC encontram-se na tabela 4:

Especificação RSP	Tempo de entrega (segundos)	Continuidade	Disponibilidade	Integridade
RSP 180	90	0,95 (DT)	0,999	Falhas = $10^{-5}$ por hora de voo Posição = +- 1 se
	180	0,999 (OT)		
RSP 400	300	0,95 (DT)	0,999	Falhas = $10^{-5}$ por hora de voo
	400	0,999 (OT)		

Tabela 4 – Especificações RSP e seus respectivos parâmetros

## 7. CRITÉRIOS DE AERONAVEGABILIDADE

- 7.1 Para obter a aprovação operacional para uso de sistemas de *Data Link*, o operador deve comprovar que a aeronave possui devidamente instalados todos os equipamentos necessários para este tipo de operação, bem como identificar as capacidades destes equipamentos.

### 7.2 Declaração de conformidade

- 7.2.1 O operador deve apresentar à ANAC uma declaração de conformidade atestando que a aeronave possui capacidade:

a) demonstrada em processo de certificação de tipo brasileiro, processo de certificação de tipo estrangeiro validado no Brasil, ou processo de certificação de tipo estrangeiro de aeronaves isentas de validação no Brasil, declarada nos manuais de voo (MV, AFM ou POH), nos suplementos ao manual de voo (SMV ou AFMS), nas especificações da aeronave (EA ou TCDS) ou em documentação equivalente; ou

b) obtida em serviço por meio da aplicação de um boletim de serviço (BS ou SB), de uma *Service Letter* (SL), ou da execução de uma modificação por meio de um certificado suplementar de tipo (CST ou STC validado no Brasil), com declaração nos manuais de voo (MV, AFM ou POH), nos suplementos ao manual de voo (SMV ou AFMS), nas especificações da aeronave (EA ou TCDS), ou em documentação equivalente.

- 7.2.2 As seguintes informações devem constar expressamente da declaração de conformidade:

a) as especificações RCP e RSP do sistema de *Data Link* da aeronave. Caso o operador não apresente tais dados ou a aeronave não atenda às especificações RCP e RSP, o uso de CPDLC e ADS-C poderá ser autorizado, mas não será atribuída especificação PBCS;

b) os padrões de interoperabilidade aplicáveis ao sistema de *Data Link* da aeronave. Caso seja utilizado um padrão de interoperabilidade não constante da Tabela 2, a declaração de conformidade deve fazer referência expressa às normas técnicas que definiram o referido padrão; e

c) as sub-redes compatíveis com o sistema de *Data Link* da aeronave. Caso seja utilizado um padrão de sub-rede não constante da Tabela 1, a declaração de conformidade deve fazer referência expressa às normas técnicas que definiram o referido padrão.

### **7.3 Gravação de dados de voo**

7.3.1 Conforme requerido pelo parágrafo 121.359(k) do RBAC nº 121 e pelo parágrafo 135.151(h) do RBAC nº 135, para todas as aeronaves que operam sob estes regulamentos e para as quais seja requerido possuir gravador de voz na cabine e um gravador de dados de voo, se tiverem instalado um equipamento de comunicação por *Data Link* após 7 de abril de 2012, o operador deve demonstrar à ANAC que o gravador de dados do avião (FDR) possui a capacidade para gravar todas as mensagens enviadas e recebidas por *Data Link*.

### **7.4 Manutenção**

7.4.1 MGM: O operador é responsável pela manutenção de todos os sistemas de *Data Link* utilizados em suas aeronaves. Os procedimentos para manutenção dos sistemas de *Data Link* da aeronave devem constar do Manual Geral de Manutenção do operador.

7.4.2 Caso os procedimentos contidos no MGM do operador já contemplem as exigências constantes no item 7.4.1 desta IS, esses procedimentos existentes devem ser referenciados no texto do MGM dedicado aos procedimentos de manutenção dos sistemas de *Data Link*.

7.4.3 MEL: Caso a MEL vigente preveja a operação com equipamentos ou funções do seu sistema de *Data Link* inoperantes ou caso o operador pretenda despachar aeronave com esses itens inoperantes, este deve atualizar a Lista de Equipamentos Mínimos (MEL) aplicável à aeronave.

7.4.4 Caso o operador realize operações em espaços aéreos nos quais CPDLC, ADS-C e/ou desempenho RCP/RSP são requeridos, a MEL deve prever expressamente a restrição à operação nestes espaços aéreos.

7.4.5 A figura 4 apresenta um exemplo de equipamentos de *Data Link* incluídos na MEL:

Equipment	Code	Remarks or Exceptions
Data link communication system	C-0	(M) May be inoperative provided the system is deactivated and secured.
Dual data link communication or data link communication controls or displays	C-21	(0) May be inoperative on the flying pilot side provided that: (a) Appropriate data link communication elements and functions are operative on the nonflying pilot side, and (b) Display data link communication indications are visible to the flying pilot. (0) May be inoperative on the nonflying pilot side, provided that: (a) The required minimum voice communications are operative and that voice procedures are approved for the route or procedures to be flown, and (b) The required minimum voice command communications audio functions are operative, and voice procedures may be used for the route or procedures to be flown.
Data link communication printer	C-0	(0) May be inoperative provided all other data link communication display and control functions are operative. All elements of each data link communication transmission can be retrieved, displayed, and reviewed by the pilot or may be inoperative if relevant operations or functions are not predicated on data link communication use (e.g., print control function not authorized if the printer is inoperative).

Figura 4 – Exemplo de itens MEL para equipamentos de *Data Link*.

- 7.4.6 Controle de atualizações: após obter a aprovação para operações de que trata esta IS, o operador deve avaliar os impactos de quaisquer alterações ou atualizações (incluindo de *software*) realizadas em seus sistemas de *Data Link*, e garantir que as alterações não afetem as capacidades declaradas em suas especificações operativas. Caso haja impacto às capacidades declaradas, o operador deve solicitar à ANAC alteração das especificações operativas, que seguirá os mesmos moldes da aprovação inicial.
- 7.4.7 Controle de configurações: é responsabilidade do operador gerenciar as configurações do sistema de *Data Link* da aeronave, a fim de garantir a cobertura ótima durante suas operações. Tais configurações podem incluir, por exemplo, os parâmetros de gerenciamento de sub-redes (ex: em que ponto do voo a aeronave alterna automaticamente de uma sub-rede VDL para SATCOM). A alteração das configurações pode também ser necessária a fim de atender aos requisitos de alguns países (ex: certos países podem proibir a utilização de determinadas sub-redes por aeronaves que sobrevoam seu espaço aéreo).

## 8. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

- 8.1 É atribuição do operador padronizar o uso do CPDLC e do ADS-C por seus tripulantes e, quando aplicável, despachantes de voo. Os procedimentos padronizados devem abranger situações normais, anormais e de emergência.
- 8.2 A padronização operacional deve garantir a aderência às normas e procedimentos estabelecidos pelo DECEA (MCA 100-23 ou norma que venha a substituí-la) e, para operadores que realizem voos fora do espaço aéreo brasileiro, pelas demais autoridades de tráfego aéreo competentes.
- 8.3 Para operações em espaço aéreo internacional, recomenda-se adicionalmente que o operador consulte os procedimentos previstos no ICAO Doc 10037 (*Global Operational Data Link – GOLD*) e no ICAO Doc 9869 (*Performance-Based Communication and Surveillance*

*Manual*).

- 8.4 No caso de operadores certificados sob o RBAC nº 121 ou 135, a padronização operacional deve ser formalizada por meio de instruções e procedimentos expressos no sistema de manuais do operador (ex: AOM, MGO e Guia de Rotas). As instruções e procedimentos devem ser específicas para os equipamentos utilizados, e se necessário para as rotas operadas. As instruções devem ainda abordar eventuais aspectos operacionais necessários do controle de configurações (item 7.4.7). Uma lista abrangente de instruções e procedimentos necessários para padronização da operação pode ser encontrada nos itens 9.3.5 e 9.3.6.
- 8.5 CRM: Para operações com aeronaves com mais de um piloto, o *pilot flying* e o *pilot monitoring* devem revisar de forma independente cada mensagem de CPDLC recebida, antes de responder e/ou executar a instrução recebida. A leitura individual das mensagens é um procedimento essencial para evitar erros de interpretação. Caso um piloto verifique o texto da mensagem e leia/parafraseie em voz alta para o outro piloto, os erros de interpretação cometidos pelo primeiro podem ser transmitidos para o segundo. Por isso, é importante que ambos verifiquem individualmente a fonte primária da informação (isto é, o texto escrito da mensagem). Somente após esta leitura individual é que os pilotos devem discutir conjuntamente qual a ação apropriada a adotar (isto é, responder a mensagem, seguir as instruções recebidas na mensagem, etc.). De forma similar, é importante que ambos os pilotos revisem individualmente as mensagens que serão enviadas ao órgão ATS, antes de seu envio.
- 8.6 O procedimento do operador deve assegurar que, sempre que a tripulação tiver quaisquer dúvidas quanto à mensagem recebida, deverá utilizar os meios de comunicação por voz para dirimir a dúvida junto ao órgão ATS.
- 8.7 O operador deve garantir que os pilotos sempre mantenham o monitoramento das frequências dos órgãos ATS responsáveis, por meio dos rádios VHF ou HF (SELCAL).
- 8.8 Os tripulantes deverão informar ao órgão ATS qualquer degradação da capacidade CPDLC ou ADS-C da aeronave. Esta informação deve ser transmitida ao órgão ATS tão logo quanto possível, de modo a permitir a adoção dos procedimentos de contingência necessários, tais como manter o contato por meios de comunicação alternativos e revisar os padrões de separação aplicáveis.

## **9. TREINAMENTO**

### **9.1 Operadores RBAC nº 91**

- 9.1.1 Os pilotos devem ser proficientes nas normas e procedimentos pertinentes ao uso de sistemas de comunicação de *data link*, conforme os regulamentos vigentes e os manuais aprovados da aeronave utilizada.
- 9.1.2 Os pilotos RBAC nº 91 devem estar familiarizados com todos os tópicos de treinamento descritos nesta IS.

### **9.2 Operadores RBAC nº 121 e 135**

- 9.3 Os operadores sob o RBAC nº 121 ou 135 devem possuir um Programa de Treinamento que

aborde todos os assuntos relacionados às operações de comunicação por *data link*, conforme descrito nesta IS. O Programa de Treinamento deve abordar, no mínimo, os elementos descritos a seguir.

### 9.3.1 Treinamento de pilotos

9.3.2 Os operadores sob os RBAC nº 121 ou 135 devem garantir que seu treinamento para pilotos aborde procedimentos normais e não normais e de emergência, as características dos equipamentos e os limites de sua capacidade de comunicação.

9.3.3 Os pilotos devem receber um treinamento específico para os equipamentos de comunicação por dados que irão operar. Somente o treinamento de tipo da aeronave não garante que o piloto tenha sido capacitado para operar o modelo específico de equipamento de comunicação de dados instalado nas aeronaves da empresa.

9.3.4 O treinamento inicial dos pilotos para comunicações por *data link* deve incluir, no mínimo, os seguintes conhecimentos:

a) respostas normais do piloto a mensagens de data link recebidas, incluindo: ROGER (DM3) / WILCO (DM0), UNABLE (DM1) ou STANDBY (DM2);

b) particularidades das mensagens utilizadas em cada ambiente (por exemplo, em solo, rotas oceânicas, rotas continentais, etc.), incluindo termos, abreviações e convenções;

c) Especificações de RCP (*Required Communication Performance*) e RSP (*Required Surveillance Performance*), e os requisitos mínimos de desempenho associados a cada uma delas;

d) terminologia e nomenclatura utilizadas para designar as diferentes tecnologias de comunicação por *data link*;

e) estrutura dos diversos serviços de comunicação por *data link*;

f) implementação de separação reduzida com os requisitos RCP 240 e RSP 180 e, caso aplicável, outros requisitos de desempenho aplicáveis às rotas voadas pelo operador;

g) teoria dos sistemas de comunicações por *data link* (relevante ao uso operacional);

h) operações envolvendo serviços de comunicação por *data link*;

i) desempenhos nominal e inaceitável do sistema;

j) uso normal e não normal;

k) sistema de reportes de ocorrências na comunicação por *data link*;

l) limitações do AFM e Suplemento do AFM;

m) Gerenciamento de Recursos de Tripulação (CRM) aplicado à verificação independente de mensagens, discussão de mensagens e tomada de ação;

- n) itens da Lista de Equipamentos Mínimos (MEL) que afetem a capacidade de comunicação por *data link*, e procedimentos cabíveis em tais casos;
- o) fatores humanos específicos ao ambiente de operação com mensagens por *data link*; e
- p) uso adequado de designadores de planos de voo para operações de equipamentos *data link*.

9.3.5 O treinamento inicial dos pilotos para comunicações por *data link* deve incluir, no mínimo, os seguintes procedimentos:

- a) uso adequado dos controles, procedimentos e limitações de comunicação por *data link*;
- b) procedimentos de *logon* e restabelecimento da operação do sistema após a perda de *logon* da rede;
- c) recursos do sistema de exibição/preenchimento/envio de mensagens;
- d) procedimentos para desvios meteorológicos, navegação *offset* e sequenciamento de *waypoints*;
- e) avisos e alertas do sistema;
- f) procedimentos em caso de falha de comunicação por *data link*;
- g) reconhecimento de falhas no sistema de comunicações por *data link*, incluindo eventuais falhas mais comuns no equipamento e nos procedimentos utilizados pelo operador;
- h) procedimentos para interação/esclarecimento com a ATSU no caso de recebimento ou envio de mensagens não claras ou não aceitáveis;
- i) CRM: verificação independente das mensagens, discussão das mensagens entre os tripulantes e tomada de decisão. Uso de CRM para enviar ou responder às mensagens;
- j) compreender, aceitar, receber, rejeitar ou cancelar mensagens;
- k) armazenar e recuperar mensagens;
- l) inserir mensagens nos controles / *displays* apropriados (por exemplo, sistema de gerenciamento de voo (FMS)); formular e enviar mensagens;
- m) carregar informações do FMS para o sistema de mensagens (por exemplo, *waypoints* do plano de voo), se aplicável;
- n) gerenciar os sistemas de comunicação;
- o) procedimentos para iniciar e encerrar a operação dos sistemas de *data link* da aeronave;
- p) procedimentos para alterar o tipo de radiofrequência utilizado (ex: VHF, HF), se aplicável ao equipamento utilizado;
- q) procedimentos específicos do operador aéreo e da aeronave;

- r) conjuntos de mensagens padronizadas, tempos de transmissão esperados, alertas de falha, restrições e limitações;
- s) modos de operação do sistema de comunicação por *data link*;
- t) procedimentos operacionais normais e não normais do piloto; e
- u) autorizações condicionais e adesão a determinadas condições ou restrições (ex: alteração de um nível de voo a partir de um determinado horário ou posição).

9.3.6 O treinamento inicial dos despachantes de voo (bem como de outras pessoas envolvidas no acompanhamento e controle operacional) para comunicações por *data link* deve incluir, no mínimo, os seguintes conhecimentos e procedimentos:

- a) uso adequado dos designadores do plano de voo, conforme padronizado pelo DECEA;
- b) critérios e procedimentos de separação da ATSU;
- c) itens da MEL que impactem a capacidade de comunicação por *data link*;
- d) procedimentos de transição para a comunicação por voz, e outros procedimentos de contingência relacionados à operação no caso de comportamento anormal dos serviços de comunicação por *data link*;
- e) coordenação com o ATSU em caso de eventos anormais/excepcionais que afetem a comunicação por *data link*; e
- f) possíveis impactos à separação das aeronaves em caso de falha dos serviços de comunicação por *data link*, e procedimentos de contingência a serem adotados pelo despacho/coordenação de voo nesses casos.

9.4 Uma vez que os pilotos e despachantes tenham completado o treinamento inicial, tópicos de comunicação por *Data Link* devem ser abordados nos treinamentos periódicos (anuais), abordando todo o conteúdo necessário para manter a proficiência e atualizá-los quanto às atualizações de procedimentos e sistemas.

9.5 Treinamento de manutenção: O operador deve garantir que todo seu pessoal de manutenção receba treinamento apropriado aos equipamentos de comunicação por *data link* instalados em suas aeronaves.

## 10. PROVEDORES DE SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO (CSP)

10.1 Para operações em espaço aéreo oceânico e áreas continentais remotas, os operadores são responsáveis por garantir que os provedores de serviços de comunicação (CSP) atinjam as especificações mínimas previstas nesta seção da IS. O contrato entre operador e provedor deve incluir tais requisitos, bem como prever ferramentas/procedimentos que permitam ao operador monitorar o desempenho do serviço, nos termos no item 11 desta IS.

10.2 Desempenho abaixo do requerido: Se o CSP não satisfizer os requisitos de desempenho de

serviço estabelecidos nesta IS, o operador não deve utilizar o serviço até que o problema seja resolvido. É permitida uma exceção a esta regra no caso em que o desempenho caia abaixo de 99,9% do tempo operacional de transação, mas o CSP continue a operar no mínimo em 95% do tempo nominal de transação, enquanto investiga as causas da deterioração e toma as medidas corretivas cabíveis.

10.3 Arranjos entre o operador e o CSP: Os operadores devem garantir que os contratos firmados com os seus CSP incluam os seguintes requisitos:

a) **notificação de falhas:** o CSP deve notificar o operador e todas as ATSU envolvidas sobre todas as falhas que ocorrerem em seu sistema e que possam impactar as operações aéreas (ex: redução de cobertura, redução de desempenho);

b) **gravação das mensagens de Data Link:** o CSP deve arquivar, e o operador deve ser capaz de acessar, todos os dados de comunicação e vigilância enviados ou recebidos pelas aeronaves nos últimos 30 dias corridos. O operador e o CSP devem disponibilizar tais dados para autoridades de investigação quando requerido, nos termos da legislação aplicável;

c) **padrões mínimos de integridade do serviço:** o CSP deve tramitar mensagens sem manipular a informação protegida pelos códigos de detecção de erro usados pelos sistemas da aeronave e pelas ATSU. Em especial, o CSP não pode reconstituir ou regenerar qualquer um dos códigos de detecção de erro;

d) **RCP/RSP mínimos a serem cumpridos pelo CSP:** o operador deve garantir que o CSP satisfaça os requisitos mínimos de RCP e RSP estabelecidos no contrato; e

e) **cobertura adequada de sub-redes nas rotas a serem operadas.**

## 11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE DESEMPENHO PBCS

11.1 Com a implementação do conceito de sistemas baseados em desempenho (PBCS), o monitoramento desses sistemas é fundamental para garantir o cumprimento dos padrões mínimos estabelecidos. Por isso, os operadores que possuam autorização para operações CPDLC e/ou ADS-C com especificação PBCS devem manter um Programa de Monitoramento de Desempenho próprio, bem como participar dos programas de monitoramento estabelecidos pelos órgãos ATS, nos termos previstos nesta seção.

11.2 O Programa de Monitoramento de Desempenho do operador deve possuir como objetivos, no mínimo:

a) manter operações seguras e eficientes;

b) assegurar que os sistemas cumprem de maneira continuada os requisitos de desempenho aplicáveis;

c) investigar e solucionar problemas encontrados; e

d) compartilhar conhecimentos adquiridos.

11.3 O Programa de Monitoramento de Desempenho do operador deve monitorar a aderência de suas operações aos seguintes parâmetros:

a) Desempenho de Comunicação Requerida (Required Communication Performance - RCP): o operador deve analisar periodicamente o Desempenho Real de Comunicação (ACP – *Actual Communication Performance*) de suas aeronaves, incluindo o Desempenho Técnico Real de Comunicação (*Actual Communication Technical Performance* – ACTP), e verificar se estes se encontram dentro dos limites do RCP;

b) Desempenho de Vigilância Requerida (Required Surveillance Performance - RSP): o operador deve analisar periodicamente o Desempenho Real de Vigilância (ASP – *Actual Surveillance Performance*) de suas aeronaves e verificar se este se encontra dentro dos limites do RSP. A análise do ASP é baseada no cálculo do tempo de entrega das mensagens ADS-C periódicas e nos reportes de eventos entre a aeronave e as ATSU em solo.

**Nota:** caso o operador identifique uma degradação de seu ACP ou ASP, mas esta degradação seja tal que ainda lhe permite atender a um RCP ou RSP menos exigente (ex: não atende RCP 240 mas atende RCP 400), o operador pode realizar as operações com o desempenho reduzido desde que altere o designativo correspondente no plano de voo e observe as eventuais restrições operacionais aplicáveis nos espaços aéreos em que opera. Ressalta-se, todavia, que esta solução deve ser utilizada apenas temporariamente enquanto o operador toma medidas para que o desempenho originalmente autorizado em sua EO ou LOA seja reestabelecido. Caso o ACP ou ASP permaneçam continuamente abaixo do RCP ou RSP constante da EO ou LOA, a ANAC poderá unilateralmente revisar ou revogar estas autorizações, uma vez que considerará que o operador não demonstrou a capacidade para atingir o desempenho autorizado.

c) Tempo nominal de transação e tempo operacional de transação: ACP e ASP são avaliados utilizando critérios de continuidade operacional (99,9%) e nominal (95%). O ACP e o ASP de cada aeronave monitorada devem manter-se iguais ou superiores ao padrão nominal. Caso o ACP ou ASP não atinjam o padrão nominal, o operador deve suspender suas operações com *Data Link* até que o problema seja resolvido. Caso o ACP ou ASP atinjam o padrão nominal, mas não atinjam o padrão operacional, o operador pode continuar suas operações com *Data Link*, mas deve providenciar ações corretivas para reestabelecer o nível operacional.

11.4 O Programa de Monitoramento de Desempenho deve incluir procedimentos para que periodicamente o operador reporte os problemas encontrados aos órgãos ATS e às Agências de Monitoração Regional – RMA competentes pelo espaço aéreo em que o problema foi detectado. Exemplos de problemas comumente encontrados que devem ser objeto de reporte são:

- a) falhas/dificuldades no *logon*;
- b) desconexões ou *logoff* inadvertidos;
- c) mensagens corrompidas; e
- d) atrasos excessivos no envio/recebimento de mensagens.

- 11.5 O Programa de Monitoramento de Desempenho do operador deve prever procedimentos para que quaisquer situações de falha ou desempenho inaceitável sejam devidamente registradas e tratadas pelo operador, sejam estes reportes provenientes de fontes internas ou externas (ex: informações de falhas encaminhadas ao operador pelos órgãos ATC). O tratamento das falhas deve incluir, no mínimo, a identificação da causa raiz da falha, a implementação das soluções julgadas pertinentes e o monitoramento da efetividade das soluções implementadas.

## 12. PROCESSO DE AUTORIZAÇÃO

- 12.1 O processo de autorização para as operações de que trata esta IS deverá seguir o previsto na IS nº 119-001 ou 119-004, conforme o operador seja certificado sob o RBAC nº 121 ou 135 respectivamente. Para operadores não certificados, a autorização de LOA deve ser realizada mediante petição simples, anexando-se a documentação comprobatória prevista nesta IS. As seguintes informações devem constar no documento da solicitação:

- a) modelo da aeronave;
- b) aplicação de *data link* pretendida (CPDLC ou ADS-C);
- c) designativos de Interoperabilidade dos Sistemas de *Data Link*;
- d) designativos das Sub-Redes compatíveis;
- e) provedores de comunicação (CSP) contratados; e
- f) caso o operador solicite especificação PBCS, o desempenho de comunicação (RCP) e/ou de vigilância (RSP).

- 12.2 O operador também deve encaminhar a documentação necessária para comprovar o atendimento de todos os itens desta IS, isto é:

- a) para todos operadores:

I. documentação que demonstre a adequação dos equipamentos de *Data Link* instalados na aeronave à aplicação pretendida e especificação PBCS (se solicitado), incluindo: fabricante, modelo, Designativo de Interoperabilidade e Sub-Redes compatíveis;

II. revisão da MEL que inclua os procedimentos aplicáveis aos equipamentos de *Data Link* embarcados em caso de necessidade de adequação para a operação pretendida;

III. cópia do contrato com Provedores de Serviço de Comunicação (CSP) contratados, caso haja (ex: ARINC, SITA); e

IV. caso o operador solicite uma especificação de desempenho PBCS, declaração do fabricante (ou trecho do AFM), conforme item 7.2.1, que comprove o atendimento às especificações de RCP e RSP solicitadas;

- b) Para operadores não certificados (RBAC nº 91), adicionalmente ao previsto no item “a”:

I. Comprovação de que os pilotos realizaram treinamento de familiarização para CPDLC e ADS-C (certificado de conclusão e *syllabus* do treinamento); e

c) Para operadores certificados sob os RBAC 121 ou 135, adicionalmente ao previsto no item “a”:

I. manuais operacionais (ex: MGO, AOM, Guia de Rotas) alterados para descrição das aplicações de *Data Link* (incluindo os Padrões de Interoperabilidade e Sub-Redes utilizados para cada modelo de avião, e relação dos CSP contratados) e inclusão de instruções e procedimentos operacionais aplicáveis aos tripulantes de voo e, caso possua, aos DOV;

II. manuais alterados para inclusão de procedimentos de manutenção e treinamento de pessoal de manutenção (ex: MGM, Programa de Manutenção, Programa de Treinamento de Manutenção, etc.);

III. revisão do Programa de Treinamento Operacional (PTO) de tripulantes de voo e, caso possua, dos DOV; e

IV. caso o operador solicite autorização PBCS, revisão do MGO com descrição do Programa de Monitoramento de Desempenho PBCS.

12.3 Após o deferimento do pedido, a ANAC especificará a autorização em EO para operadores certificados, ou LOA para operadores não certificados.

### **13. APÊNDICES**

13.1 Apêndice A – Controle de alterações

### **14. DISPOSIÇÕES FINAIS**

14.1 Os casos omissos serão dirimidos pela SPO.

## APÊNDICE A. CONTROLE DE ALTERAÇÕES