

FAA publica Alerta de Segurança para Operadores (SAFO) relativamente a efeitos de potencial interferência da rede 5G da Banda-C em rádio-altímetro e as restrições de operação aérea aplicadas, em 29.12.21

Na continuidade de sua campanha pró-segurança para salvaguardar operadores dos efeitos de potencial interferência da rede 5G da Banda-C em rádio-altímetro, a FAA publicou Alerta de Segurança para Operadores (SAFO) nº 21007 visando alertar os sistemas embarcados que podem produzir informações falhas e esclarecendo padrão(ões) de NOTAM que passa(rão) a ser publicado(s) para identificação de regiões geográficas no EUA afetadas por estas interferências.

SAFO nº 21007 – “*Risk of Potential Adverse Effects on Radio Altimeters when Operating in the Presence of 5G C-Band Interference*”, ou “risco de efeitos adversos potenciais em Rádio-altímetros quando operando na presença de interferência da 5G Banda-C”, com data de 23/12/2021:

https://www.faa.gov/other_visit/aviation_industry/airline_operators/airline_safety/safo/all_safos/media/2021/SAFO21007.pdf

O propósito do SAFO é fornecer informações e orientação para operadores sobre o risco de potenciais efeitos adversos em rádio-altímetros ao operar na presença de sinais de banda larga sem fio 5G de Banda-C e o papel do recurso de NOTAM na identificação de áreas geográficas onde certas as operações que requerem rádio-altímetro são proibidas na presença de sinais 5G (na Banda C) por instrução de Diretivas de Aeronavegabilidade (AD/DA) nº 2021-23-12 (asa fixa – aviões equipados com Rádio-altímetro) e nº 2021-23-13 (asa rotativa – helicópteros equipados com Rádio-altímetro), emitidas em 09/12/2021.

AD/DA nº 2021-23-12:

[https://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgad.nsf/0/625b2b44ac41e39a862587a600628feb/\\$FILE/2021-23-12.pdf](https://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgad.nsf/0/625b2b44ac41e39a862587a600628feb/$FILE/2021-23-12.pdf)

AD/DA nº 2021-23-13:

[https://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgad.nsf/0/81c9e7d2a2b49de5862587a600628c7c/\\$FILE/2021-23-13.pdf](https://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgad.nsf/0/81c9e7d2a2b49de5862587a600628c7c/$FILE/2021-23-13.pdf)

Conforme retrospectiva no SAFO, rádio-altímetro (RA) é um importante instrumento de aeronave e sua função pretendida é fornecer informações diretas de altura acima da superfície (solo/água) para uma variedade de sistemas de aeronaves. Rádio-altímetros aeronáuticos comerciais operam na banda de 4,2-4,4 GHz, que é separada por 220 MHz dos sistemas de telecomunicações da Banda-C na faixa de frequência de 3,70-3,98 GHz, cuja implantação de serviço no EUA está prevista para ser iniciada em 05/01/2022.

As Diretivas de Aeronavegabilidade (AD/DA) nº 2021-23-12 e nº 2021-23-13 foram motivadas pela determinação da não-confiabilidade em rádio-altímetros na execução de funções pretendidas e atribuídas ao equipamento caso havendo a interferência da rede 5G da Banda-C. A FAA emitiu as duas Diretrizes para abordar a condição insegura desses produtos.

As duas Diretrizes requerem a revisão da seção de limitações de atuais AFM (*Aircraft Flight Manual/Manual de Voo de Aeronave*) para incorporar restrições que proíbem certas operações que exigem dados de rádio-altímetro, quando na presença de interferência 5G Banda-C, em áreas e aeroportos identificados por NOTAM.

A FAA destaca que o rádio-altímetro é mais preciso do que um altímetro barométrico e por esse motivo é usado onde/quando a altura da aeronave em relação à superfície precisa ser medida com precisão, como durante em manobra de pouso automático (*autoland*) ou outras operações à baixa altitude/altura. O receptor de rádio-altímetro é normalmente altamente preciso; no entanto, pode fornecer resultados errôneos ou espúrios na presença de emissões de radiofrequência fora da faixa de outras bandas de frequência. O rádio-altímetro deve detectar

sinais fracos refletidos no solo para medir a altitude, de maneira semelhante a um radar (daí a sua denominação alternativamente de radar-altímetro, ou RADALT). Os sinais fora da faixa podem degradar significativamente as funções do rádio-altímetro se o equipamento for incapaz de rejeitar suficientemente esses sinais.

Enquanto na emissão das Diretrizes (2021-23-12 e 2021-23-13) para lidar com operações imediatamente em risco (por exemplo, as que requerendo rádio-altímetro para aproximação/pouso em condição de baixa visibilidade), uma ampla gama de outros sistemas de segurança automatizados dependem de dados por rádio-altímetro cujo funcionamento adequado também pode ser afetado. Os dados de rádio-altímetro anômalos (ausentes ou errados) podem fazer com que esses outros sistemas operem de forma inesperada durante qualquer fase do voo - mais criticamente durante as fases de decolagem, aproximação e pouso. Essas “entradas” de dados anômalas podem não ser detectadas por piloto a tempo de manter a operação segura continuada. Os operadores e pilotos devem estar cientes dos sistemas da aeronave que se integram com rádio-altímetro e devem seguir todos os procedimentos operacionais padrão relacionados aos avisos/alertas sonoros do sistema de segurança da aeronave.

Esses sistemas integrados com rádio-altímetro incluem, mas não estão limitados a:

1. Sistemas de Alerta de Conscientização do Terreno/*Terrain Awareness Warning Systems* Classe A (TAWS-A)
2. Sistemas aprimorados de alerta de proximidade do solo/*Enhanced Ground Proximity Warning Systems* (EGPWS)
3. Sistemas de Alerta de Tráfego e Prevenção de Colisão/*Traffic Alert and Collision Avoidance Systems* (TCAS II)
4. Sistemas de orientação de decolagem (*Take-off guidance systems*)
5. Controle de voo (superfície de controle)
6. Sistemas de prevenção de ataque de cauda (*Tail strike prevention systems*)
7. Sistemas de detecção de Tesoura de Vento (*Windshear detection systems*)
8. Sistemas de proteção de envelope (*Envelope Protection Systems*)
9. Alertas/Chamadas (*call-out*) de segurança de altitude
10. *Autothrottle*
11. Reversores de empuxo
12. Diretor de Voo
13. informação de altura acima do solo no PFD (*Primary Flight Display*)
14. Alerta/advertência ou inibição de alerta/advertência
15. Sistema vibratório pré-estol (*Stick pusher/Stick shaker*)
16. Sistemas antigelo de motor e asa (*Engine and wing anti-ice systems*)
17. Sistemas Automáticos de Orientação e Controle de Voo (AFGCS - *Automatic Flight Guidance and Control Systems*)

Na “Discussão”, o SAFO apresenta que a implantação inicial de redes de banda larga sem fio 5G na Banda-C está prevista para começar em 05/01/2022 e ser limitada a 46 áreas predeterminadas conhecidas como Áreas Econômicas Parciais (PEA - *Partial Economic Area*). As fases de implementação subsequentes podem ser esperadas após 05/12/2023.

Lista de PEA: <https://www.fcc.gov/oet/maps/areas>

Na implantação inicial de redes de banda larga sem fio 5G na Banda-C, a FAA emitirá NOTAM para identificar as áreas, aeroportos e heliportos onde rádio-altímetro não é confiável devido à presença de interferência 5G Banda-C. Os NOTAMs também informarão exceções para operadores que possuam um método alternativo de conformidade aprovado pela FAA (AMOC - *Alternative Method of Compliance*) com a Diretiva aplicável.

Para abordar as proibições determinadas pelas duas Diretivas (2021-23-12 e 2021-23-13), a FAA usará quatro tipos de NOTAM para identificar as [i] áreas-espacos aéreos e [ii] aeródromos/heliportos, onde da não-confiabilidade de rádio-altímetro pela interferência 5G da

Banda-C, [iii] procedimentos de aproximação por instrumentos (IAP) e procedimentos de aproximação por instrumentos especiais (*Special IAP*) afetados pela interferência 5G da Banda-C.

NOTAM para identificação de [i] áreas-espacos aéreos de não-confiabilidade de rádio-altímetro pela interferência 5G da Banda-C: um NOTAM do espaço aéreo delineará uma área tridimensional onde o rádio-altímetro não é confiável devido à presença de interferência de banda larga sem fio 5G Banda-C. As operações identificadas pelas Diretrizes são proibidas neste espaço aéreo, a menos que o operador tenha um AMOC aprovado pela FAA.

Exemplo deste tipo NOTAM:

ZHU AIRSPACE RDO ALTIMETER UNREL WI AN AREA DEFINED AS XXXNM RADIUS OF XXXXXXNXXXXXXXXXW (VOR/DME) SFC-5000FT AGL. HEL OPS REQUIRING RDO ALTIMETER DATA FOR OFFSHORE INSTRUMENT OPS, HOVER AUTOPILOT MODES, SAR AUTOPILOT MODES, AND CAT A/B/PERFORMANCE CLASS TKOF AND LDG NOT AUTHORIZED EXC FOR ACFT USING APPROVED ALTERNATIVE METHODS OF COMPLIANCE DUE TO 5G C-BAND INTERFERENCE PLUS SEE AIRWORTHINESS DIRECTIVE 2021-23-13

NOTAM para identificação de [ii] aeródromos/heliportos onde da não-confiabilidade de rádio-altímetro pela interferência 5G da Banda-C: um NOTAM de aeródromo/heliporto identificará qualquer aeroporto ou heliporto, público, com um procedimento de aproximação por instrumento, onde o rádio-altímetro não é confiável (*unreliable - unrel*) devido à presença de interferência de banda larga sem fio 5G Banda-C, e as operações nesse aeroporto/heliporto que são proibidas pelas Diretrizes, a menos que o operador tenha um AMOC aprovado pela FAA.

Exemplo deste tipo NOTAM:

BDL AD AP RDO ALTIMETER UNREL. AUTOLAND, HUD TO TOUCHDOWN, ENHANCED FLT VISION SYSTEMS TO TOUCHDOWN NOT AUTHORIZED EXC FOR ACFT USING APPROVED ALTERNATIVE METHODS OF COMPLIANCE DUE TO 5G C-BAND INTERFERENCE PLUS SEE AIRWORTHINESS DIRECTIVE 2021-23-12

No exemplo:

“BDL” – Aeroporto International Bradley (KBDL), em Windsor Locks, no Connecticut (CT)

“AD” = aeródromo (*aerodrome*); “AP” = aeroporto (*airport*)

“RDO ALTIMETER UNREL” = rádio-altímetro não-confiável

“AUTOLAND, HUD TO TOUCHDOWN, ENHANCED FLT VISION SYSTEMS TO TOUCHDOWN NOT AUTHORIZED EXC FOR ACFT USING APPROVED ALTERNATIVE METHODS OF COMPLIANCE DUE TO 5G C-BAND INTERFERENCE PLUS SEE AIRWORTHINESS DIRECTIVE 2021-23-12” = pouso automático (*autoland*), HUD (*Head-Up Display*) para pouso/toque, EFVS (sistemas de visão sintética de vôo avançados) para pouso/toque não autorizados exceto para aeronaves utilizando método alternativo de conformidade AMOC (*Alternative Method of Compliance*) por interferência 5G da Banda-C – ver DA 2021-23-12

NOTAM para identificação de [iii] procedimentos de aproximação por instrumentos (IAP) afetados pela interferência 5G da Banda-C.

BDL IAP BRADLEY INTL, WINDSOR LOCKS, CT. ILS RWY 06 (SA CAT I AND SA CAT II), AMDT 13A... ILS RWY 06 (CAT II AND CAT III), AMDT 38A... RNAV (RNP) Z RWY 06, AMDT 1... RNAV (RNP) Z RWY 24, AMDT 1... PROCEDURE NOT AUTHORIZED EXC FOR ACFT USING APPROVED ALTERNATIVE METHODS OF COMPLIANCE DUE TO 5G C-BAND INTERFERENCE PLUS SEE AIRWORTHINESS DIRECTIVE 2021-23-12

No exemplo:

“BDL IAP BRADLEY INTL. WINDSOR LOCKS, CT” – Procedimentos de aproximação IFR (IAP) do Aeroporto International Bradley (KBDL), em Windsor Locks, no Connecticut (CT)

“*ILS RWY 06 (SA CAT I AND SA CAT II AMDT 13A) ... PROCEDURE NOT AUTHORIZED EXC FOR ACFT USING APPROVED ALTERNATIVE METHODS OF COMPLIANCE DUE TO 5G C-BAND INTERFERENCE PLUS SEE AIRWORTHINESS DIRECTIVE 2021-23-12*” = procedimento (IAP) ILS RWY 06 (procedimentos de autorização especial – SA/Special Authorization CAT I e CAT II), da Emenda (AMD – *Amedment*) 13A – procedimento não-autorizado exceto para aeronaves utilizando método alternativo de conformidade AMOC (*Alternative Method of Compliance*) por interferência 5G da Banda-C – para informações adicionais, ver DA 2021-23-12

NOTAM para identificação de [iv] procedimentos de aproximação por instrumentos (IAP) especiais (*Special IAP*) afetados pela interferência 5G da Banda-C:

SPECIAL COOK CANYON RANCH, RANGER, TX. RNAV (GPS) RWY 17, ORIG...RDO
ALTIMETER UNREL. AUTOLAND, HUD TO TOUCHDOWN, ENHANCED FLT VISION
SYSTEMS TO TOUCHDOWN NOT AUTHORIZED EXC FOR ACFT USING APPROVED
ALTERNATIVE METHODS OF COMPLIANCE DUE TO 5G C-BAND INTERFERENCE PLUS
SEE AIRWORTHINESS DIRECTIVE 2021-23-12

“SPECIAL” – procedimento IAP Especial

“COOK CANYON RANCH, RANGER, TX” – aeródromo privado Cook Canyon Ranch (TA25), no Texas

“RNAV (GPS) RWY 17 ... RDO ALTIMETER UNREL. AUTOLAND, HUD TO TOUCHDOWN, ENHANCED FLT VISION SYSTEMS TO TOUCHDOWN NOT AUTHORIZED EXC FOR ACFT USING APPROVED ALTERNATIVE METHODS OF COMPLIANCE DUE TO 5G C-BAND INTERFERENCE PLUS SEE AIRWORTHINESS DIRECTIVE 2021-23-12” = procedimento de aproximação RNAV(GNSS) RWY 17 - rádio-altímetro não-confiável, pouso automático (*autoland*), HUD (*Head-Up Display*) para pouso/toque, EFVS (sistemas de visão sintética de voo avançados) para pouso/toque não autorizados exceto para aeronaves utilizando método alternativo de conformidade AMOC (*Alternative Method of Compliance*) por interferência 5G da Banda-C – ver DA 2021-23-12

A FAA está desenvolvendo estes NOTAMs, para a publicação.

Como “Ação recomendada”, a FAA propõe endereçadamente para operadores/pilotos de nacionalidade americana e estrangeira:

1 - operadores e pilotos de nacionalidade americana e estrangeira devem estar familiarizados com o conteúdo deste SAFO, das Diretivas 2021-23-12 e 2021-23-13 e do Boletim de Informações de Aeronavegabilidade Especial (SAIB) AIR-21-18 – de “*Risk of Potential Adverse Effects on Radio Altimeters*” (Risco de potenciais efeitos adversos em rádio-altímetros), com revisão 1 (R1) de 23/12/2021 (da emissão inicial em 02/11/2021):

SAIB AIR-21-18R1:

[https://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgSAIB.nsf/0/379cfb187d16db10862587b4005b26fc/\\$FILE/AIR-21-18R1.pdf](https://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgSAIB.nsf/0/379cfb187d16db10862587b4005b26fc/$FILE/AIR-21-18R1.pdf)

A FAA observa que o SAIB AIR-21-18, que recomendou ações de reporte se ocorrerem anomalias de rádio-altímetro, foi atualizado a partir de 23 de dezembro de 2021.

2 - Operadores e pilotos de nacionalidade americana e estrangeira devem avaliar os efeitos dos NOTAM referente à rede 5G em Banda-C em suas atividades de voo e localidades de operação.

3 - Operadores e pilotos de nacionalidade americana e estrangeira devem revisar os sistemas da aeronave que se integram com rádio-altímetro. E devem estar cientes da degradação potencial das capacidades do rádio-altímetro e dos sistemas de segurança e outros equipamentos dependentes dos dados do rádio-altímetro e estar cientes de quaisquer meios para compensar as anomalias do rádio-altímetro em voo para suas aeronaves específicas.