

CIRCULAR
SOBRE
ESTADO OPERACIONAL DAS
RADIOAJUDAS

<p>CIRCULAR Nº 02/NAV/18</p>	<p>Aprovação</p>  <p>PCA</p>	<p>21/02/2018</p> <p>Página 1 de 8</p>
----------------------------------	---	--

1. OBJETIVO

Esta circular visa orientar o prestador dos serviços de navegação aérea no sentido de implementar um sistema de monitorização do estado operacional das radioajudas.

2. APLICABILIDADE

Esta circular aplica-se ao prestador dos serviços de navegação aérea e aos operadores aéreos.

3. REFERENCIA

Esta circular baseou-se nos seguintes documentos:

- a) Anexo 10 da OACI;
- b) Doc. 8950 AN/40 da OACI;
- c) CV-CAR 19;
- d) CV-CAR 17.

4. ABREVIATURAS

No âmbito desta circular, as seguintes abreviaturas têm os seguintes significados:

- a) ILS – (Instrument Landing System) Sistema de aterragem por instrumentos;
- b) LOC – (Localizer) Localizador;
- c) GP – (Glide Path) Guia de descida;
- d) DME – (Distance Measuring System) Sistema de medida de distância;
- e) VOR - VHF (Omnidirectional Range) Radiofarol omnidirecional;
- f) NDB – (Non-Directional Beacon) Radiofarol não direcional;
- g) Radar – Radio detecting end ranging.

5. RADIOAJUDAS CORRENTEMENTE USADAS PARA EFEITOS DE ATERRAGEM NAVEGAÇÃO E VIGILÂNCIA DO TRÁFEGO

5.1. ILS

5.1.1. O ILS é um sistema localizado em terra que fornece a orientação precisa para uma aeronave se aproximar e aterrar na pista, usando uma combinação de sinais emitidos pela estação. O ILS consiste em dois sistemas independentes, um fornecendo guia lateral (Localizador) e outro, fornecendo guia vertical (Glide Path). O Localizador normalmente é instalado a cerca de 300 m do fim da pista, no sentido da aterragem e fornece guia lateral em relação ao eixo central da pista.

5.1.2. A bordo, o recetor mede a diferença de profundidade de modulação (DDM) a 90 Hz e a 150 Hz. Se houver predominância de 90 Hz ou 150 Hz, a aeronave está fora da linha central da pista. Ao longo do eixo central da pista a diferença de modulação é zero e é essa a indicação que o recetor de bordo indica. Se o DDM é zero, a aeronave está na linha central do localizador, coincidindo com o eixo físico da pista.

5.1.3. O Glide Path funciona de modo similar, mas no plano vertical. Ao longo da ladeira de descida o DDM é zero, num ângulo de 3 graus normalizado pela OACI. O Glide Path é situado do lado da zona do *touchdown*.

5.1.4. Associado ao Localizador estão as balizas (*Markers*): Baliza exterior (OM – *Outer Marker*) e baliza média (MM – *Midle Marker*). Ambas as estações são radiobalizas que emitem na vertical, na frequência de 75 MHz, permitindo ao piloto saber a que distância está da soleira da pista. A baliza exterior é instalada a cerca de 7 km da soleira da pista, exceto onde não é praticável. A bordo, ao sobrevoar as balizas, o piloto tem uma indicação visual e sonora da respetiva baliza. Deste modo, o piloto pode começar os *checks* do avião para iniciar os procedimentos de aproximação nos segmentos intermédio e final.

5.1.5. A baliza interior é colocada a cerca de um quilómetro da soleira. Em casos de fraca visibilidade, pode indicar o ponto de aproximação falhada.

5.1.6. Todos estes elementos do sistema ILS possuem um monitor que permite supervisionar as características essenciais da estação, garantindo a segurança da sua utilização pelas aeronaves.

5.2. DME

- 5.2.1.** O DME é um equipamento que dá indicação precisa da distância da aeronave em relação à estação.
- 5.2.2.** O DME pode ser usado em conjunção com o ILS, substituindo as balizas.
- 5.2.3.** Na maioria dos casos está associado ao VOR. Neste caso, o piloto tem uma indicação precisa da distância e do azimute em relação à estação VOR/DME.

5.3. VOR

- 5.3.1.** O VOR é um radiofarol omnidirecional que fornece ao piloto uma indicação precisa do azimute em relação à estação.
- 5.3.2.** O VOR emite dois sinais alinhados em relação ao norte magnético, um com fase variável e outro com fase fixa. A bordo, o recetor mede a diferença de fase entre estes dois sinais e a converte em graus chamados radiais que indicam ao piloto a sua localização.
- 5.3.3.** O funcionamento do VOR é monitorizado em terra de forma contínua, dando alarme quando os parâmetros estiverem fora de determinados limites pré-estabelecidos.

5.4. NDB

- 5.4.1.** O NDB é um radiofarol não direcional. O equipamento emite um sinal modulado por código morse e fornece ao piloto a indicação da direção onde se encontra a estação.
- 5.4.2.** O NDB pode ser usado para navegação de rota e para aproximações. A estação emite um sinal que é detetado pelo ADF do avião, determinando assim a direção de proveniência do sinal.
- 5.4.3.** O NDB funciona na faixa de ondas longas e médias. Por funcionar na faixa das ondas longas e médias, o NDB de rota tem muito maior alcance que uma estação VOR/DME.
- 5.4.4.** O funcionamento da estação é monitorizado em terra através de um recetor normalmente localizado na torre de controlo do aeródromo.

5.5. RADAR

- 5.5.1.** O acrônimo radar significa detecção e telemetria via rádio (*Radio Detecting And Ranging*).
- 5.5.2.** É um equipamento que permite detetar objetos distantes. A estação de terra emite sinais eletromagnéticos que são refletidos por objetos distantes. Os ecos refletidos são recebidos de novo pela estação transmissora que calcula assim a distância em que se encontra o objeto, através da medição do tempo decorrido entre a emissão do sinal e sua recepção. Este é o princípio de funcionamento do radar primário. Um outro tipo do radar usado no controle do tráfego aéreo é o radar secundário.
- 5.5.3.** O radar secundário (SSR - *Secondary Surveillance Radar*) é composto de dois elementos, uma estação interrogadora em terra e um transpondedor a bordo do avião. O transpondedor responde às interrogações da estação, informando-o sobre a sua distância, posição, azimute, a altura, entre outros. Às vezes, os dois radares funcionam em conjunto, possibilitando controlo mais eficaz do espaço aéreo.
- 5.5.4.** O SSR desenvolveu-se com a utilização do Modo A/C seguidamente do Modo S para a aviação civil. A estação de terra pode assim conhecer a posição dos aviões em três dimensões e a identidade dos mesmos. O modo S é uma melhoria do modo A/C e permite uma interrogação seletiva graças á utilização de um endereço único codificado.
- 5.5.5.** O modo 3/C é o *standard* de vigilância no controle de tráfego aéreo. Consta de 4096 códigos. Dado que este número é insuficiente, foi introduzido o modo S (Seletivo) que tem um número extremamente grande de códigos disponíveis. O modo S possibilita ainda a comunicação com o órgão ATS através de enlace de dados.
- 5.5.6.** No serviço de tráfego aéreo o radar é usado para o controlo e vigilância de tráfego de rota, aproximação e aterragem (PAR). É ainda usado na zona terminal para o controlo de movimento de superfície nos aeroportos.

6. MONITORIZAÇÃO

- 6.1.** A segurança da navegação aérea depende grandemente do correto funcionamento das radioajudas à navegação.
- 6.2.** Os equipamentos das radioajudas devem assegurar a segurança das operações aéreas, garantindo a integridade, continuidade e fiabilidade do sinal.
- 6.3.** Às torres de controlo dos aeródromos e às unidades prestadoras de serviço de controlo de aproximação são fornecidas informações sobre o estado operacional dos auxílios essenciais para as operações de aproximação, descolagem e descolagem no aeródromo e também para as operações de rota.
- 6.4.** A servicibilidade dos equipamentos deve ser constantemente monitorizada.



- 6.5.** Qualquer mudança de estado dos equipamentos deve ser imediatamente sinalizada nas unidades de controlo de tráfego aéreo.
- 6.6.** A monitorização do estado das radioajudas é feita através do sistema eletrónico de controlo remoto que faz parte de cada tipo de radioajuda localizada em instalações apropriadas.
- 6.7.** Cada radioajuda possui um monitor que fiscaliza o desempenho da facilidade e entra em ação se os parâmetros estiverem fora das tolerâncias estabelecidas.
- 6.8.** O monitor do sistema desliga o equipamento ou, em caso de duplicação de equipamento, faz a mudança automática do equipamento avariado para o de reserva. O sistema de monitorização fornece localmente informações sobre o estado duma estação e algumas informações essenciais são disponibilizadas à distância através de um sistema de controlo remoto.
- 6.9.** O estado de funcionamento das ajudas à navegação pode ser também observado pelos pilotos. Se, no âmbito das suas funções, observarem que uma ajuda à navegação não emite nenhum sinal, eles devem comunicar o facto à unidade ATS o mais breve possível.
- 6.10.** O prestador de serviço de navegação aérea deve assegurar que o estado de funcionamento das ajudas à navegação esteja disponível em dois modos:
 - a) Um sinal sonoro audível para indicar a mudança de estado do equipamento;
 - b) Uma indicação visual do estado atual do equipamento.
- 6.11.** O operador de aeródromo também deve reportar ao órgão ATS e ao prestador de serviço CNS se tiver conhecimento que uma radioajuda localizada nas proximidades do aeródromo não funciona corretamente ou está fora de serviço.

Conselho de Administração da Agência de Aviação Civil, na Praia, aos 21 de fevereiro de 2018. –O Presidente, João dos Reis Monteiro