

1. Introdução

A navegação entre dois pontos exige que o piloto saiba determinar a sua posição no espaço. Em condições não visuais, ou seja, por instrumentos, esta localização é feita através de auxílios rádio, que são captados pelos instrumentos da aeronave. A correta interpretação destes instrumentos, permite ao piloto saber a sua posição no espaço.

2. Radionavegação

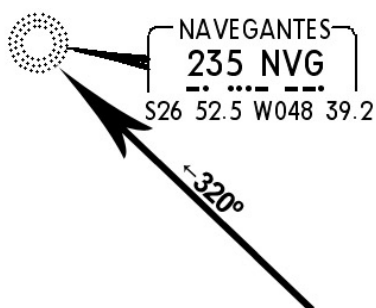
A Radionavegação utiliza-se basicamente de 2 tipos de auxílios, VOR e NDB. Existe também o ILS (Instrument Landing System) como auxílio para pousos de precisão, mas não é destinado a navegação.

2.1 NDB (Non Directional Beacon)

O NDB não pode ser considerado um auxílio de precisão, pois podem sofrer inúmeras interferências de outros sinais assim como de fenômenos meteorológicos. Ele fornece apenas a informação da direção do rádio-auxílio através do equipamento de bordo ADF. Ao combinarmos estas informações com uma bússola, teremos a informação de *QDM* e *QDR*.

QDM e *QDR*: Linhas imaginárias que ligam a aeronave à estação NDB.

A informação de **QDM** é obtida combinando-se a **ponta** do ponteiro do ADF com a informação de direção (bússola):

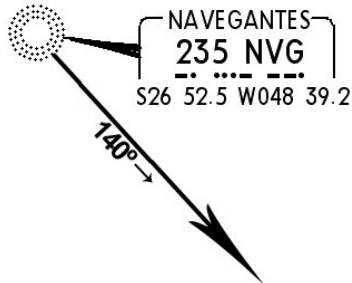


Representação do QDM 320 do NDB NVT em uma carta aeronáutica.



O QDM 320 é representado dessa maneira no ADF. (Cessna 172 - Aeronave "default" FS)

O **QDR** é obtido combinando-se a **cauda** do ponteiro do ADF com a informação de direção (bússola):



Representação do QDR 140 do NDB NVT em uma carta aeronáutica.



O QDR 140 é representado dessa maneira no ADF. (Cessna 172 - Aeronave "default" FS)

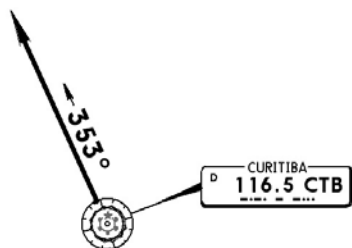
2.2 VOR (Very High Frequency Omnidirectional Range) :

Equipamento de precisão que fornece a *radial* em que a sua aeronave está em relação a ele e a distância (DME).

a) Radial: linha imaginária "saindo" de uma estação VOR, orientada pelo Norte Magnético. Portanto, um VOR tem 360 radiais. Como é possível aproximar-se ou afastar-se de um VOR, existe o conceito de **inbound** (aproximando) e **outbound** (afastando). Desta forma é possível estar estabilizado sobre uma mesma radial com 2 proas diferentes, a 353 ou 173 conforme demonstrado no exemplo abaixo.

b) CDI: Barra central amarela que desliza, no equipamento no painel da aeronave, mostrando a posição da radial em relação ao avião.

c) Heading bug: Representado no exemplo abaixo pelo triângulo laranja, deve ser sempre ajustado para a proa do avião. Ao iniciar uma curva, deve-se ajustá-lo na proa desejada e então iniciar a curva.



Representação da radial 353 do VOR CTB em uma carta aeronáutica



A Radial 353 **outbound** é representada dessa maneira no equipamento VOR da aeronave se afastando.



A Radial 353 **inbound** é representada dessa maneira no equipamento VOR da aeronave se aproximando

d) Entendendo o funcionamento básico do equipamento VOR da aeronave

Na figura ao lado, temos 3 situações diferentes.

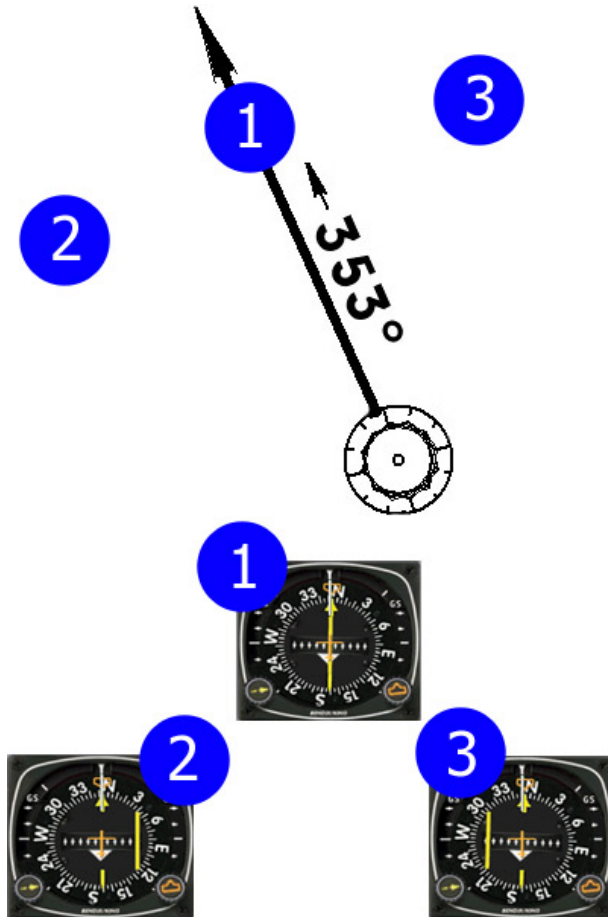
Na situação 1, a aeronave estaria perfeitamente alinhada com a radial desejada, nesse caso a rdl 353 do VOR CTB.

Já nas outras situações, ela estaria a esquerda (2) ou a direita (3) da radial selecionada.

Na parte inferior da figura, estão representados como ficaria o equipamento VOR em cada situação.

Caso se queira passar da situação 2 para a 1, ou seja, interceptar a radial 353 outbound, basta voar na quina do CDI (proa 030) até o CDI centrar e então estabilizar na proa 353.

Caso se queira passar da situação 3 para a 1, ou seja, interceptar a radial 353 outbound, basta voar na quina do CDI (proa 300) até o CDI centrar e então estabilizar na proa 353.

**2.4 Exercícios**

Com base no NDB LON (365kHz) e VOR LON (112.40MHz)

- Afaste no QDR 360 por 1 minuto
- Intercepte o QDR 030 e voe por 1 minuto
- Intercepte o QDM 150 e aguarde o bloqueio
- Intercepte o QDR 150 e voe por 30 segundos
- Intercepte a radial 150 outbound e voe por 30 segundos
- Intercepte a radial 090 outbound e voe por 30 segundos
- Intercepte a radial 070 inbound e aguarde o bloqueio
- Intercepte a radial 230 outbound e voe por 1 minuto