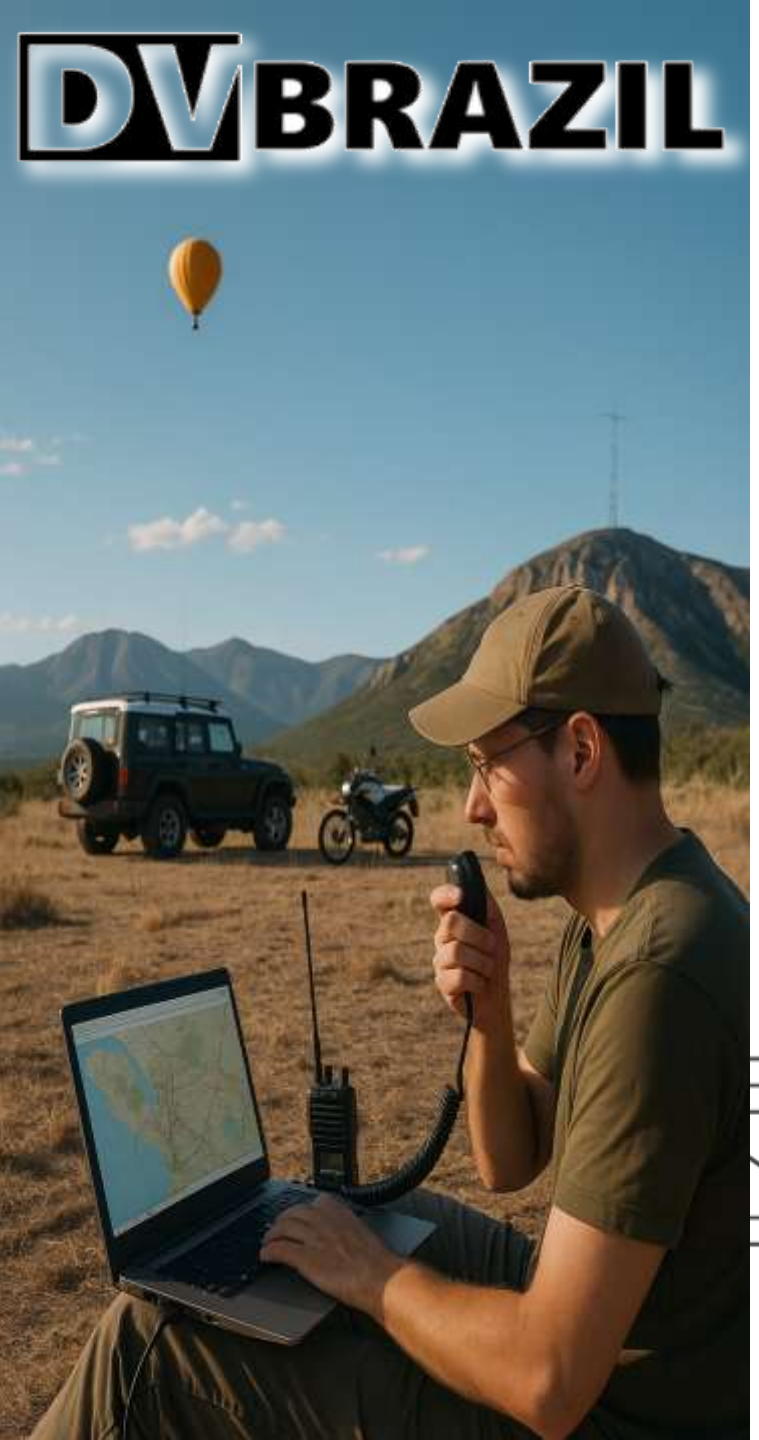
DV BRAZIL



NET BR

APRS

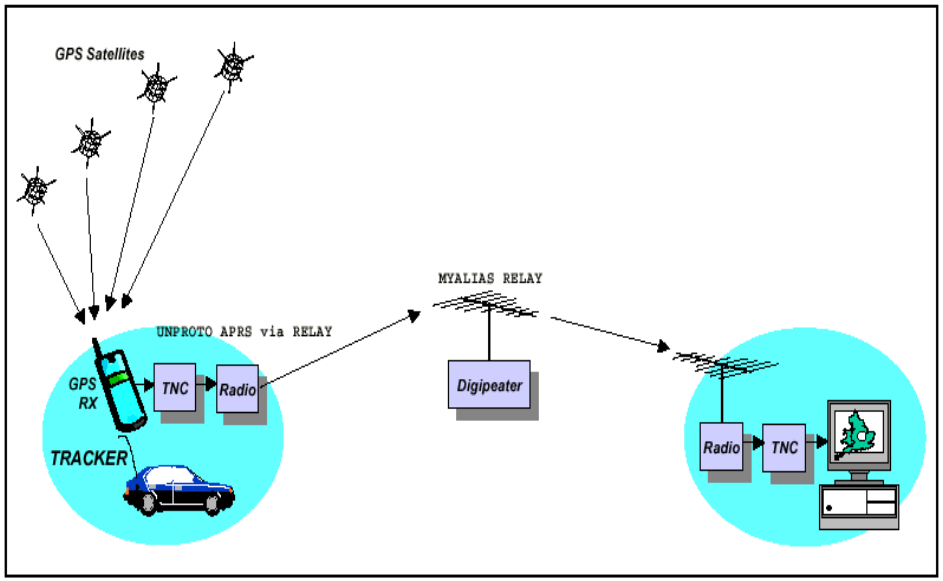
CONCEITOS E PRÁTICAS

#NetBR Ed.307

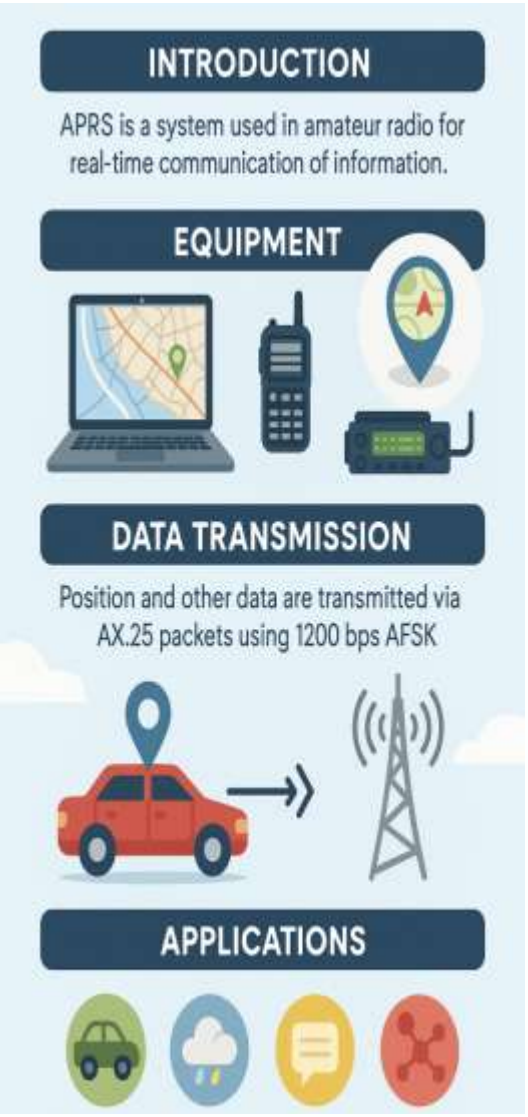
Nesta Apresentação

... Abordaremos o protocolo APRS, sua história, conceitos, curiosidades, aplicações práticas, e boas práticas na utilização. Não abordaremos hoje assuntos mais complexos, tais como montagem de interfaces e estrutura interna de roteamento.

Caso tenha dúvidas, ou algo para acrescentar, poderá tecer comentários e contribuições ao final da apresentação, ou na página desta edição ao website dvbrazil.com.br



História do APRS



Em 1982, Bob Bruninga (WB4APR) da Academia Naval dos Estados Unidos, notou que as embarcações em frotas trocavam dados técnicos e táticos entre si através de rádio em protocolo X.25, e ele sendo radioamador, percebeu que isto seria útil também no radioamadorismo, para que estações pudessem trocar dados e mensagens entre si. Porém sem as complexidades técnicas, tais como: pacotes de sinalização de tráfego, cabeçalhos longos, detecção de colisão, criptografia, etc.

A partir de então foi desenvolvendo por conta própria um sistema que trafegava dados via transceptores VHF modo FM, usando protocolo AX.25 em modulação AFSK (*Audio Frequency Shift Keying,* ou chaveamento de estado por frequência de audio) de forma muito simples, 1200Hz para bit 1, e 2200Hz para bit 0, em velocidade de 300bps ou 1200bps (bits por segundo).

Usando PCs antigos e *softwares* gráficos rudimentares, foi aos poucos evoluindo este seu projeto, adicionando receptores GPS, sensores de telemetria, e simplificando ao máximo o protocolo.

Em 1992, ele publicou artigos em fóruns e revistas destinadas a radioamadorismo, lançando oficialmente o protocolo **APRS** (*Automatic Packet Reporting System, ou sistema de automático de reporte de pacotes*). Foi um sucesso enorme! Em 1993 surge o software "APRSdos", em 1995 radioamadores espalhavam os primeiros "digipeaters", em 1997 padronizaram as frequências para 144.390MHz nos EUA e 144.800MHz Europa (no Brasil usamos 145.570 MHz). Em 2001 surgiam as primeiras redes de APRS-IS (repetidores APRS conectados via internet) com novos softwares e interfaces para APRS, em 2011 surgiam os primeiros aplicativos móveis para APRS e integrados ao APRS-IS.

Protocolo multiuso

Lembrando que a ideia do APRS nasceu observando a troca de dados técnicos e táticos entre equipamentos militares, Bruninga também destinou o APRS a ser multi-uso. Estamos acostumados a pensar que serve apenas para rastreamento via coordenadas de latitude e longitude, mas vai muito além disto, serve também por exemplo: **Dados Meteorológicos**; **Dados de Telemetria** tais como temperatura, voltagem, velocidade, peso, pressão, bússolas eletrônicas, estados computacionais, etc; **CQ e QRT** indicando que uma estação está disponível ou encerrando atividade e qual a QRG; **Pings e Beacons** para auxílio de rádio-escuta ou rádio-navegação; **Sinalização de tráfego** entre *gateways* e repetidores; **Tele-comando** para estações operadas remotamente; **Messaging** para troca de mensagens de texto entre estações.

Outro conceito que Bruninga trouxe do AX.25 para o APRS foi o SSID (*Secondary Station Identifier*, ou Identificador Secundário de Estação). Trata-se de um sufixo de dois caracteres ao indicativo de estação, que vai de 00 a 15, e identificam o tipo ou função da estação transmissora, tais como: fixa, tipo de veículo terrestre, embarcação, tipo de estação aérea, telemetria ou meteorológica, repetidora, etc.

Essa padronização vem das recomendações originais do Bob Bruninga e é amplamente seguida, mas **não é obrigatória**. Todavia lembre-se de que ao usar SSIDs fora do padronizado, a maioria dos softwares de APRS **não** saberão identificar corretamente sua estação, e muitos *gateways* e repetidoras irão filtrar seus pacotes.

I-gate, digipeater, *gateways, APRS-IS*

Logo no início e adoção do APRS, radioamadores começaram a criar estações repetidoras para pacotes APRS. Todavia existe a questão de operar em modo FM simplex com uma única frequência. Os próprios radioamadores criaram soluções variadas para este tipo de operação.

DIGIPEATER: foi o primeiro tipo criado. A estação recebe um pacote via RF, armazena em uma memória interna, altera o pacote para inserir seu indicativo no cabeçalho de rota, e em seguida retransmite o pacote em RF;

RX I-GATE: estação apenas receptora, recebe o pacote via RF e injeta no APRS-IS;

TX I-GATE: estação apenas transmissora, seleciona os pacotes no APRS-IS com base em filtros e transmite via RF;

APRS-IS: Internet Service, rede de servidores conectados na Internet que trocam tráfego de mensagens APRS entre si, usando técnicas computacionais de "*Message Queueing*" para troca descentralizada e redundante de dados;

GATEWAYS: operam junto ao APRS-IS convertendo APRS para outros formatos de dados, e convertendo outros formatos para APRS/APRS-IS. São úteis a outras plataformas e sistemas de radioamadorismo, tais como redes de *Digital Voice*, aplicativos e *softwares*, sistemas de automação, e robôs de auto-atendimento.

Uso prático - aplicativos

Windows

UI-View32 – Clássico e ainda muito usado; requer registro (gratuito) e mapas compatíveis.
YAAC (Yet Another APRS Client) – Java, multiplataforma, interface moderna, suporta GPS e iGates.
APRSISCE/32 – Software robusto para APRS-IS e RF, bom para estações fixas e móveis.
PinPoint APRS – Interface estilo Google Maps, fácil de configurar, suporte a rádio via TNC e APRS-IS.

macOS

YAAC (Yet Another APRS Client) – Funciona no macOS via Java, mesma versão do Windows.
Xastir – Multiplataforma (Linux/macOS/Windows), código aberto, muito usado em APRS tático.

Android

APRSdroid – O mais popular no Android; suporta APRS-IS, Bluetooth TNC, conexão TCP/IP.
DroidAPRS – Alternativa com interface limpa e suporte básico ao APRS-IS.
RFinder APRS – Integrado ao ecossistema RFinder; foca em APRS + rádio IP.

iOS (iPhone/iPad)

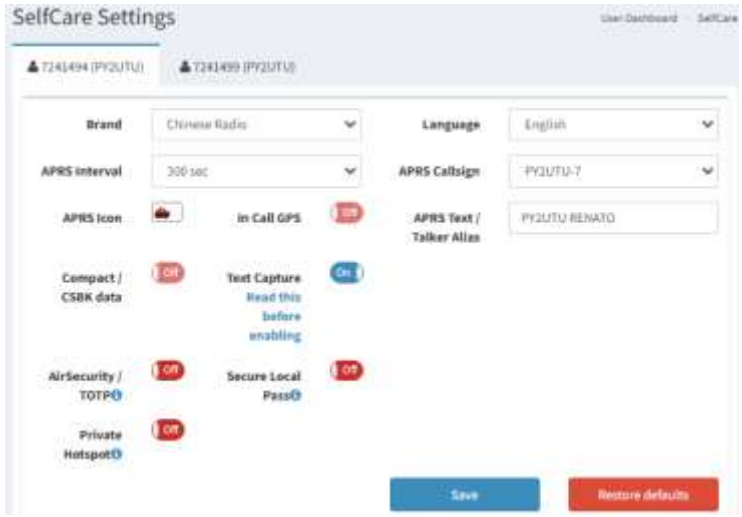
PocketPacket – Cliente APRS com suporte a TCP/IP e áudio AFSK via microfone do iPhone.
Ham Tracker – Aplicativo simples para enviar posição e ver outras estações via APRS-IS.

Alguns destes softwares e aplicativos proporcionam utilizar a interface de audio para operar transceptores.

Operadores de estações **iGate ou digipeater** costumam usar **APRSISCE/32** (Windows) ou **Direwolf** (Linux/macOS).

O website mais utilizado para exibir mapas e dados do APRS-IS é o https://aprs.fi

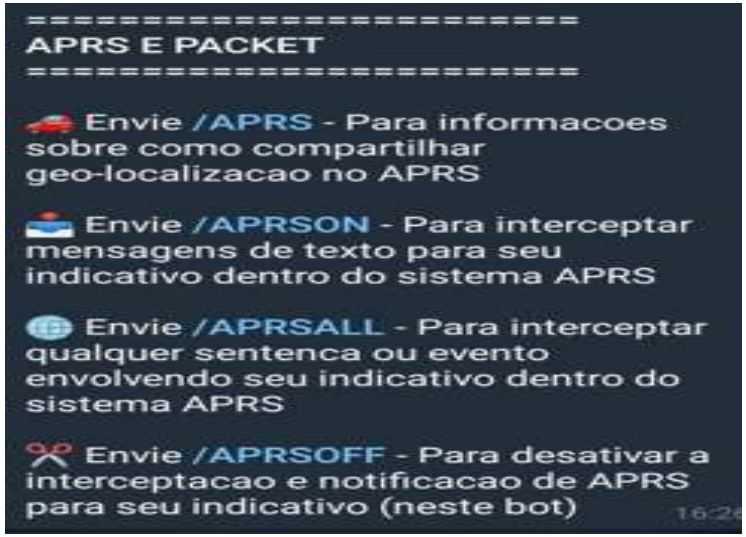
Uso prático - Redes



REDE BRANDMEISTER DMR

A rede BrandMeister DMR possui um gateway APRS para trafegar mensagens na rede APRS interligando ao sistema de mensagens de texto do DMR (Data Type 10). Acesse seu Dashboard da rede através do endereço brandmeister.network, clique sobre seu indicativo, depois em “SelfCare”. Ajuste o modelo do seu rádio, e selecione um sufixo APRS, preferencialmente como -7.

A partir deste momento as mensagens APRS direcionadas para seu indicativo (ex: PU2XYZ-7) serão encaminhadas para seu rádio (desde que seu rádio tenha função de mensagens de texto).



@DMRBRbot no Telegram

O robô @BMRBRbot no Telegram possui integração com o APRS-IS em gateway próprio. Permite compartilhar sua localização via APRS, e interceptar todo e qualquer pacote que circule nas redes APRS contendo seu indicativo, uma função interessante para saber se equipamentos ou pessoas estão te enviando mensagens, ou, enviando mensagens em seu nome.

Também há o comando SMSDMR que permite enviar mensagens de texto para estações na rede BrandMeister, desde que o receptor tenha configurado o APRS no SelfCare.

Uso prático – Equipamentos embarcados

Existem equipamentos com TNC (microprocessador) integrado com capacidade de receber mensagens APRS em sua tela, sem a necessidade de cabos e softwares. Alguns deles também conseguem enviar e receber coordenadas GPS via APRS.

- **Rádios móveis**

Kenwood TM-D710GA
Dual band VHF/UHF, TNC integrado (compatível AX.25), APRS completo, GPS interno.

Kenwood TM-D710G *(versão anterior ao GA)*

Kenwood TM-D700A *(mais antigo, mas ainda muito usado)*

Yaesu FTM-400XDR / FTM-400DR
Dual band, APRS 1200/9600 bps, GPS embutido, tela grande colorida.

Yaesu FTM-300DR
Dual band, APRS completo, GPS embutido, tamanho mais compacto.

Yaesu FTM-100DR *(descontinuado)*

- **Portáteis (HT)**

Kenwood TH-D74A / TH-D74E
Triband (VHF/UHF/220 MHz), APRS completo, Bluetooth, GPS, D-STAR.

Kenwood TH-D72A / TH-D72E
Dual band, APRS com TNC completo, GPS embutido.

Yaesu FT5DR
Dual band, APRS 1200/9600 bps, GPS embutido, C4FM.

Yaesu FT3DR *(anterior ao FT5DR)*

Yaesu FT2DR *(mais antigo)*

Boas Práticas em APRS

PERÍODO DE TRANSMISSÕES AUTOMATIZADAS

Se você possui equipamento ou transceptor que faça emissão de pacote APRS de forma automática, seja via RF ou APRS-IS, fique atento ao tempo de transmissão para evitar congestionamentos nas redes.

Intervalo de Transmissão	Tipo de Estação / Uso Recomendado
1 minuto	Veículos de emergência, rastreamento tático em operações de resgate, eventos esportivos em tempo real
5 minutos	Veículos móveis comuns, barcos em navegação costeira, balões de alta altitude
15 minutos	Estações meteorológicas, estações fixas de telemetria, barcos fundeados
1 hora	Estações fixas de referência, objetos estáticos (marcos, pontos de interesse), repetidoras APRS
24 horas	Objetos fixos raramente alterados (beacons de localização de instalações), testes ocasionais

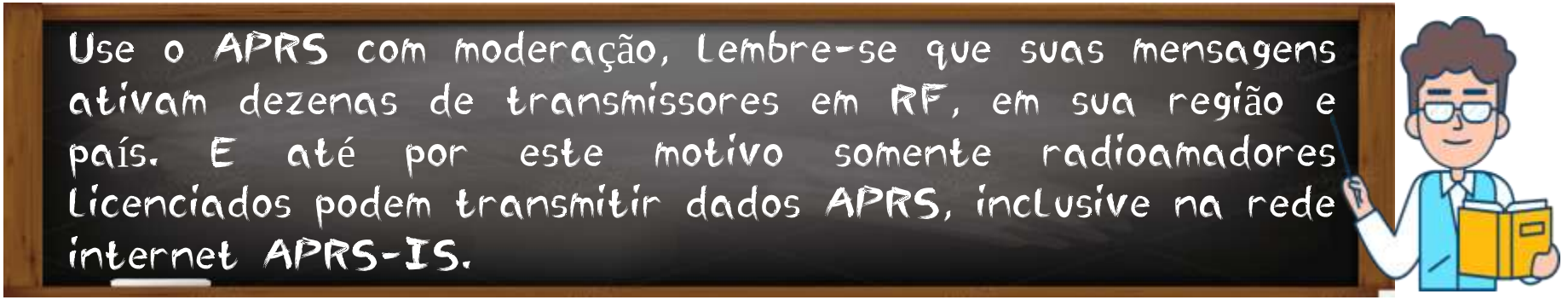
USO DE SSID

Recomenda-se usar SSID (sufixo) recomendado na tabela original do APRS. Isto garante um roteamento eficiente dentro do APRS-IS, e permite que repetidores e *gateways* apliquem seus filtros adequadamente de forma a evitar congestionamentos em RF.

CONFIGURAÇÃO DE CAMINHO (quando disponível)

Use caminhos curtos e adequados à sua mobilidade: **Móvel urbano:** WIDE1-1,WIDE2-1; **Móvel rural:** WIDE1-1,WIDE2-2; **Estação fixa:** WIDE2-1 ou apenas local; **Evite WIDE3-3, WIDE4-4 etc** pois isso congestiona a rede com re-transmissões.

Considerações Finais



Nesta apresentação vimos a história e conceitos básicos do APRS, incluindo aplicações, sistemas de apoio e repetidoras, exemplos de possibilidades para uso prático, e as boas práticas. Não abordamos assuntos mais complexos e mais técnicos, como estruturas de roteamento dos pacotes, filtros, redirecionamentos, e a confecção de interfaces entre *softwares* e rádios.

Todavia você pode começar agora mesmo a explorar o APRS, mesmo sem um transceptor adaptado para isto. Configure o APRS no *SelfCare* da BrandMeister, instale o APRSDroid e configure-o com seu indicativo, e pronto, você conseguirá enviar mensagem para si mesmo (saindo do aplicativo e recebendo em seu rádio). Também poderá acompanhar o tráfego de suas mensagens através do @DMRBRbot no aplicativo Telegram.

Caso tenha interesse por um ou mais assuntos abordados, recomendamos que faça suas próprias buscas e pesquisas, tendo este material e conteúdo aqui apresentado como mera referência.

AGRADECEMOS PELA ATENÇÃO

#NetBR Ed.307

•O Autor deste artigo (PY2UTU) e seus divulgadores (DVBrazil) não assumem responsabilidade sobre atos ou omissões de terceiros que venham mencionar o conteúdo deste artigo em outros conteúdos e materiais e meios. Algumas imagens presentes são de domínio público, as demais imagens presentes neste conteúdo foram geradas por AI e cedidas a DVBrazil. Reprodução ou divulgação, ainda que parcial, requer prévia autorização da DVBrazil.