

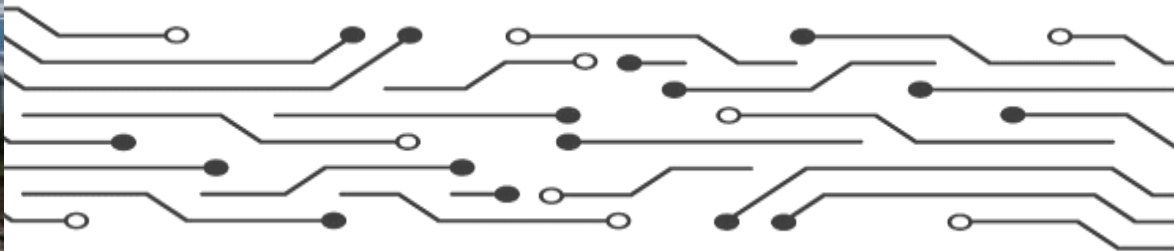


RADIOAMADORISMO VIA SATÉLITES

Parte II – Além da fonia



DV BRAZIL



#NetBR Ed.326

Nesta Apresentação...

... A NETBR volta novamente ao espaço, abordando o radioamadorismo através de satélites, agora com sugestões de operações bem interessantes. Não abordaremos aspectos mais técnicos, como cálculos, eletrônica, e protocolos.

O conteúdo em texto desta apresentação é livre de IA, com curadoria, redação e revisão efetuados exclusivamente por humanos.

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



Contexto Histórico



Na edição 324 vimos sobre radioamadorismo via satélite, sua história, e os primeiros satélites, conhecemos alguns satélites em funcionamento. Naquela edição também vimos dicas de operação, de antenas, e ferramentas para rastreamento de satélites. Caso você não tenha acompanhado ou deseja revisitar, a apresentação da edição 324 encontra-se disponível ao website da DV Brazil (www.dvbrazil.com.br)

Nesta edição prosseguimos no assunto, e vamos além da fonia, vamos conhecer outras formas interessantes de “operar” satélites, tais como imagens, dados, *beacons*, e etc.

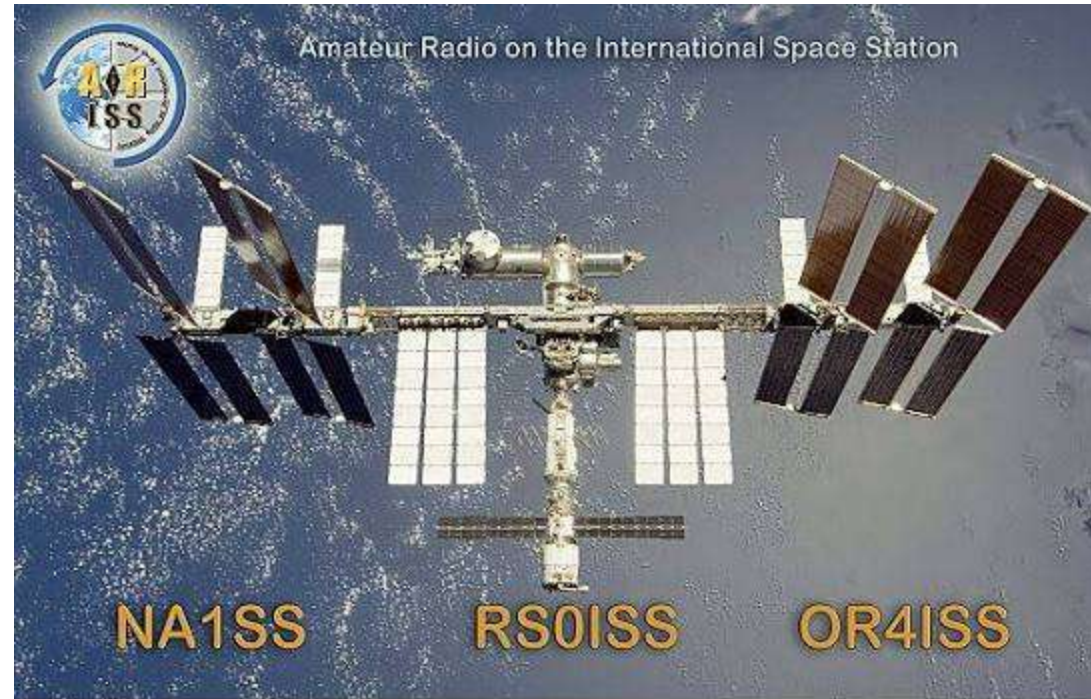
SSTV

Esta é uma operação bem interessante e fácil, mesmo para iniciantes, e você já pode começar agora. O SSTV é um protocolo que transforma os pixels de uma imagem em audio, este audio é transmitido via rádio, depois você utiliza algum aplicativo para converter este audio de volta em imagem. Na edição 289 da NETBR abordamos o SSTV, sua história, como funciona, e aplicativos. Vale a pena revisitar.

Uma das operações mais fáceis, apesar de ocorrer eventualmente, é receber imagens da ISS (Estação Espacial Internacional), você vai precisar apenas de um HT VHF simples e um smartphone com aplicativo de SSTV.

No caso da ISS basta sintonizar 145.800MHz em modo FM, e aguardar a passagem da ISS. Em seu aplicativo SSTV use o modo PD120. Cada imagem é transmitida em 2 minutos de audio. Visite o website da ARISS para a agenda de transmissões. Também há a 437.500MHz porém requer programação de memórias para *Doppler*, o que pode ser um pouco mais complicado para iniciantes.

Uma rápida pesquisa na Internet poderá informar outros satélites que transmitem SSTV e suas agendas, são mais de uma dezena de satélites ativos, a exemplo do VIZARD-Meteo. A maioria usa o padrão Robot36.



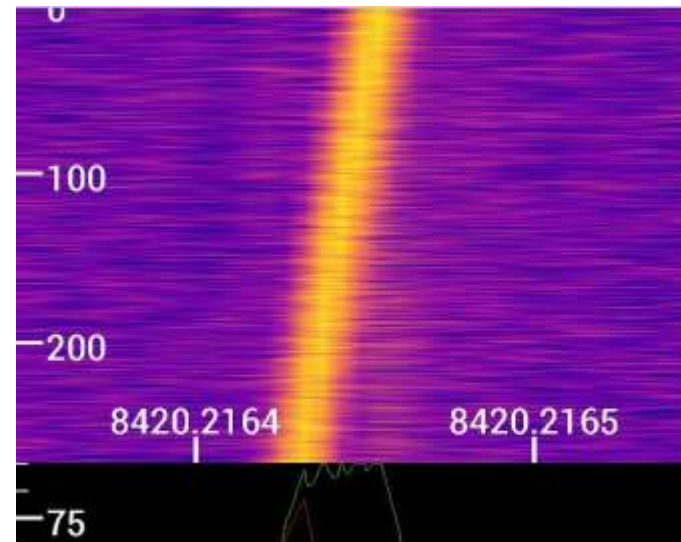
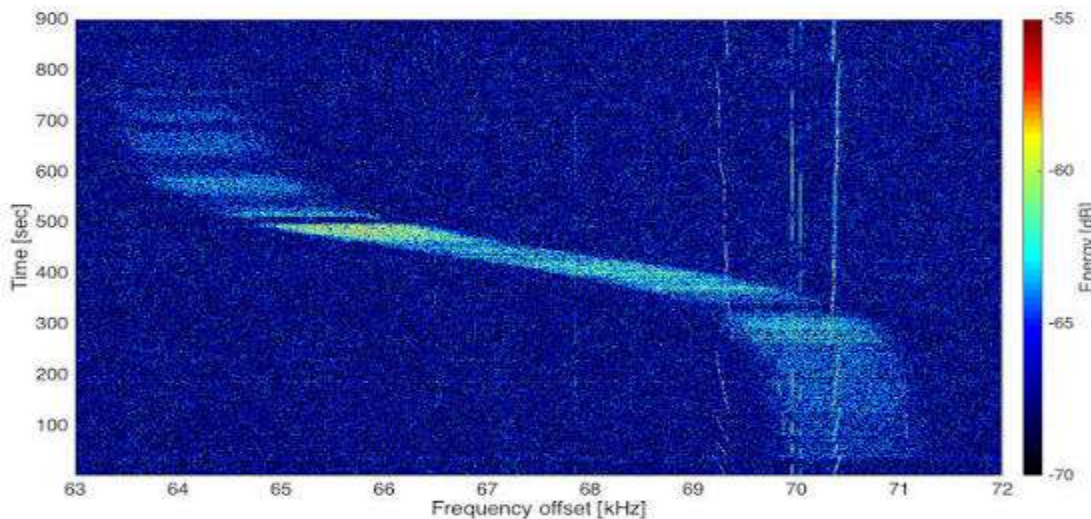
Satélites *Beacons*

Outra opção bem simples e fácil é a sintonia de satélites com canal de *beacon*, ou seja, pequenos radiofaróis transmitindo do espaço. Na verdade, todo satélite possui canal de *beacon*, no início da transmissão dos dados de telemetria, mas as frequências e modos são complexos de sintonizar e decodificar. A boa notícia é que alguns satélites transmitem sinais de *beacon* destinados ao radioamadorismo e nas faixas de radioamadorismo, geralmente em modulação CW/Morse. Nesta página da apresentação consta uma tabela de satélites que transmitem sinais de *beacon* e que podem ser facilmente sintonizados. Sugerimos começar com o AO-73 em VHF, uma excelente opção para iniciantes, e se possível prefira utilizar uma boa antena para VHF. **Algo interessante:** os satélites que transmitem estes sinais para radioamadores em CW/Morse incluem um indicativo de estação móvel, o que permite troca de cartões QSL. E vamos aqui reforçar uma dica da apresentação anterior: independente de modo e protocolo, se você está iniciando na operação em satélites, prefira iniciar com um satélite específico, especialize-se nele antes de tentar outros satélites.

SATÉLITE	BEACON	TIPO	RX EM ANTENA FIXA
AO-73 / FUNcube-1	145,935 MHz	Telemetria BPSK 1200 bps	Muito boa
AO-73 / FUNcube-1	145,815 MHz	CW	Boa
RS-44 / DOSAAF-85	435,605 MHz	CW	Muito boa
FO-29 / JAS-2	435,795 MHz	CW	Boa, mas operação variável
CO-66 / SEEDS-II	437,485 MHz	CW e telemetria	Boa
ITUpSAT-1	437,325 MHz	CW e GFSK	Média
ISS	145,825 MHz	APRS/packet AFSK	Muito boa com packet ativo

SDR – Auxílio via *Software*

Se você possui alguma habilidade com programas de computadores, e não precisa ser muita, o SDR é uma excelente ferramenta para radioamadorismo via satélite, e para radioamadorismo em geral, especialmente em modos digitais. O SDR (*Software Defined Radio*) ou Rádio Definido por *Software* usa um dispositivo receptor de rádio em banda larga que converte os sinais de rádio em formato digital, que posteriormente é lido e analisado por um *software* (um aplicativo de computador). Via de regra são utilizados pequenos “dongles” de porta USB chamados RTL-SDR, são fáceis de encontrar e relativamente baratos. Quanto aos *softwares* existem excelentes opções, como o SDR Console, DireWolf, SoundModem, SDR++, SDR Sharp, dentre outros. Em alguns deles, como o DireWolf, é possível instalar filtros e decodificadores, incluindo de imagens e de modos digitais. O projeto SATNOGS opera com SDR e é um pouco mais complexo, mas é bastante poderoso e faz rastreamento automático. Outra grande vantagem de usar um SDR é a possibilidade de gravar audio e sinais, para posterior análise, decodificação e até ajuste e correção. Na experiência em sinais de satélites você poderá notar visualmente o famoso efeito Doppler, com os deslocamentos laterais dos sinais.



WebSDR – Mais fácil, mais simples

Se você ainda não possui um receptor e *software* SDR, uma opção mais acessível é o WebSDR, websites que disponibilizam ao público a recepção SDR. O catálogo <http://websdr.org/> lista WebSDR ativos pelo mundo e muitos deles disponibilizam as frequências de satélites e suas demodulações. Aqui no Brasil um dos mais famosos é o WebSDR de Pardinho. Os WebSDR podem ser um pouco limitados quanto a larguras de banda e decodificadores, mas trazem a vantagem de poderem ser sintonizados em estações espalhadas ao redor do globo, permitindo acompanhar satélites em orbitas bem distantes de seu QTH no momento.

SATNOGS: O projeto SatNOGS é mais que um WebSDR, é uma plataforma colaborativa de rastreamento de satélites, com radioamadores compartilhando dados no mundo inteiro, e em muitos dos contatos os dados e sinais recebidos dos satélites são gravados, permitindo reproduzir, decodificar e analisar posteriormente. Trata-se de um projeto complexo, mas que vale a pena conhecer, e dentro do possível, participar.



Outras opções e projetos

TinyGS: O TinyGS é um projeto simples que cria uma rede colaborativa de receptores de telemetria de satélites. Já abordamos este assunto aqui na NETBR. Você precisará de um pequeno dispositivo com LoRa 433mHz, como Heltec ou LilyGo.

SatDump LRPT: SatDump é um software para PC que conecta-se a um receptor SDR (como o RTL-SDR). Com este setup e usando antenas omni-direcionais é possível receber e decodificar imagens de satélites meteorológicos.

GOES/Meteo: Também com o SatDump e um receptor SDR que consiga operar em 1.7GHz é possível receber e decodificar imagens dos satélites geoestacionários da série GOES. Uma antena direcional mesmo que uma simples Yagi é mais indicada pois os GOES são geoestacionários. Aqui do Brasil, receber dados do GOES-19 é a melhor opção, com órbita mais próxima, e fornece variadas imagens meteorológicas em tempo real das Américas e Oceano Atlântico.

Antenas QFH: Antenas QFH são antenas parecidas com as helicoidais, mas menores e mais simples de construir, você mesmo pode construir uma com pedaços de tubos PVC e fios de cobre. Estas antenas são amplamente utilizadas e indicadas por radioamadores que operam com satélites.

Curiosidades no radioamadorismo SAT



SATÉLITE ZUMBI: O AO-7 foi lançado em 1974 e parou de funcionar em 1981 devido a uma falha na bateria. Foi considerado perdido. Em 2002, depois de aproximadamente 21 anos de silêncio, seu *beacon* voltou a ser ouvido. A explicação mais aceita é curiosamente elétrica: A bateria entrou em curto e derrubou o sistema; Décadas depois, o curto teria se transformado em circuito aberto; Os painéis solares voltaram a alimentar diretamente os equipamentos. Atualmente, ele funciona quando recebe luz solar e desliga ao entrar no eclipse. É praticamente um “satélite zumbi” alimentado por energia solar. Mas sim, ele é considerado operacional e ainda hoje radioamadores estabelecem contatos através dele.

SATÉLITE HUMANÓIDE AO-54: O *SuitSat* foi literalmente um antigo traje espacial russo Orlan, vazio, lançado manualmente para fora da ISS em 2006. Dentro dele foram instalados: Transmissor em faixa de radioamadorismo sob indicativo **RSORS**; Sensores; Mensagens gravadas; Telemetria; Equipamento para transmissão de imagens. O traje ficou flutuando em órbita e transmitindo vozes de estudantes em vários idiomas. A imagem de um traje espacial vazio atravessando o céu e falando pelo rádio parece ficção científica ou filme de terror, mas foi um projeto educacional real da ARISS e registrado como satélite Oscar.

TAPA NA ORELHA: Ao corujar o satélite QO-100 nas faixas de radioamadorismo, você poderá notar uma sirene tocando em diversos momentos. Esta sirene serve para alertar a quem está transmitindo que está em potência alta demais, e presume que o operador não está ouvindo o próprio *downlink* e esteja deficiente de “*simancol*”. A potência indicada para transmitir ao QO-100 é de 1W a 3W, mas alguns operadores sem noção ou ansiosos em elevação muito baixa, chegam a enviar até 15W, saturando o canal de audio e os canais RF laterais.

CROCODILOS: Falando em sirene, estes operadores que exageram na potência de transmissão do *uplink* são apelidados de crocodilos, pois possuem uma boca grande mas ouvidos pequenos. Este tipo de prática denota inexperiência ou ansiedade do operador, acaba saturando o canal de audio e as bandas de RF.

Considerações Finais

Radioamadores em solo (a grande maioria de nós) devem procurar conhecer e respeitar as bandas destinadas ao radioamadorismo via satélite. Evite transmitir entre 144 e 144.200MHz, e entre 435 e 438MHz. Mesmo em potências muito baixas, você pode estar interferindo nas operações satelitais de outro radioamador.



Nesta apresentação fomos um pouco além da fonia nos contatos via satélites, vimos que apenas a recepção de dados pode ser bem interessante e igualmente útil. É possível receber dados, *beacons*, telemetria, imagens meteorológicas. Vimos opções de recepção que não envolvem uso de transceptor local, e alguns projetos colaborativos. E algumas curiosidades aleatórias para finalizar com bom humor.

E você? Já estabeleceu QSO via satélite? Possui interesse em iniciar? Conte aqui para nós, ou deixe seu comentário na página desta edição.

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.324

•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.