

Radioescotismo



*Prometo neste dia, cumprir a lei
Sou teu escoteiro, Senhor, e Rei.
Refrão: Eu te amarei pra sempre, cada
vez mais. Senhor minha promessa,
protegerás.
Eu te amo com tanto orgulho, quero viver.
Tal como ensinastes, até morrer.
Refrão:
Com alma apaixonada, ser-te lo-ei
A minha pátria amada, fiel ser-ei.
Refrão:
Que um dia fiz junta a ti,
a vida a prometi.*

SATÉLITES

INTRODUÇÃO

Radioamadorismo em Satélites FM

EDUARDO GRAZIANO

Edição I - 2024

Apresentação

O radioamadorismo, especialmente via satélites FM, é uma das formas mais fascinantes e acessíveis de interação dentro deste vasto universo de comunicações. Este livreto, compilado do Livreto Informativo ARSATC e adaptado ao método escoteiro por Wagner Eduardo Graziano, escotista, radioamador e entusiasta do radioescotismo aplicado nos grupos escoteiros, tem como objetivo introduzir e orientar o radioamador nos primeiros passos da operação de satélites amadores, quebrando paradigmas e desmistificando a complexidade desse modo de operação. Aproveito para agradecer a ARSATC - Amateur Radio Satellite Community e a Equipe Nacional de Radioescotismo que permitiram a produção deste livreto.

O livreto Introdução ao Radioamadorismo em Satélites FM é um convite para que escoteiros e radioamadores explorem o mundo da comunicação via satélites, onde a criatividade, o conhecimento técnico e o espírito colaborativo se unem para promover contatos internacionais, educação e crescimento pessoal.



Conteúdo

03

Introdução

04

Os Primeiros Passos

05

Quais Satélites Operar

06

Efeito Doppler

07

Rádios para Satélites

09

Frequências de Operação

11

Memorizando as Frequências

12

Antenas

13

Construção da Antena
Moxon - Yagi

14

Projeto da Antena
Moxon - Yagi

15

Rastreamento de Satélites

17

Azimute e Elevação

19

Regras de Operação

20

CQ Satélites

INTRODUÇÃO



Radioamadorismo constitui ainda hoje um conceito nebuloso para a grande maioria dos participantes do Movimento Escoteiro.

Os meios de comunicação, como a internet, muito naturalmente, só se referem a ele quando se torna notícia, como no caso das grandes catástrofes naturais, da localização de pessoas perdidas ou da participação em atividades espaciais. Embora essas facetas distingam essa atividade de todas as que se relacionam ao amadorismo, as notícias contribuem pouco para uma visão global do que é o radioamadorismo.

Apresentamos neste livreto o Radioamadorismo em Satélites FM, um dos mais fascinantes, versáteis e instrutivos modos do nosso *hobby*, que teve início com a recepção de sinais de telemetria enviados pelo primeiro satélite amador, o OSCAR-1 no ano de 1962. Com o passar das décadas evoluiu e incorporou todos os aspectos de alta tecnologia, seja no rastreamento de satélites através de aplicativos de celular, seja nos modernos rádios destinados a operação de satélites.

Coube à Equipe Nacional de Radioescotismo a iniciativa de oferecer aos Escoteiros do Brasil um livreto compreensivo na qual, mesmo com a limitação do espaço e à abrangência do assunto, apresentar os principais aspectos para operação via satélite FM.

OS PRIMEIROS PASSOS

O radioamadorismo via satélites envolve o uso de satélites especialmente destinados à comunicação entre radioamadores. Esses satélites orbitam a Terra e, em momentos específicos, passam sobre a região de alcance de uma estação de radioamador. Durante essa passagem, é possível, com um rádio transceptor e antena apropriada, conectar-se ao repetidor a bordo do satélite e estabelecer comunicação com outros radioamadores, que podem estar a mais de 5.000 km de distância, mas também conectados ao mesmo satélite.

Para os radioamadores que nunca se aventuraram neste modo, a operação por satélites ainda constitui um mistério, mesmo com milhares de artigos sobre o assunto na internet. Muitos acreditam que o investimento em equipamentos e antenas para se comunicar via satélite é muito alto, outros alegam que encontram dificuldades técnicas na sua operação.

A fim de quebrar estes paradigmas e proporcionar uma base sobre a qual novos operadores possam iniciar suas atividades espaciais, esta publicação descreve, sem entrar a fundo na parte técnica, como iniciar esta atividade sem depender dinheiro em equipamentos ou acessório adicionais; fornece as explicações



sobre alguns conceitos específicos, peculiaridades e técnicas de operação, bem como a orientação na construção de uma antena simples para comunicação nos satélites FM.

A operação via satélites pode ser a maneira mais acessível e prática para os jovens e grupos escoteiros darem os primeiros passos no radioamadorismo, superando os desafios que limitam os grupos nas atividades de radioescotismo.

A falta de radioamadores dentro dos grupos escoteiros, a complexidade no uso dos equipamentos e os altos custos é um impedimento para muitos grupos investirem, no entanto, com a operação em satélites, esses obstáculos são minimizados, já que os satélites de rádio amador podem ser acessados com equipamentos simples e de baixo custo, como rádios portáteis de mão (HT) e antenas construídas pelos próprios jovens.

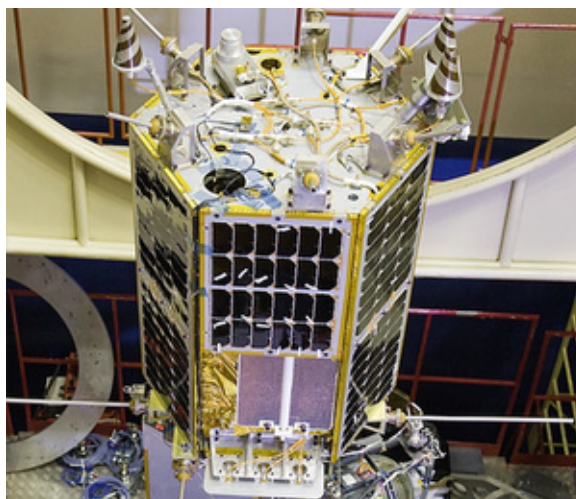
QUAIS SATÉLITES OPERAR

Há uma percepção comum de que são necessários equipamentos sofisticados e grandes redes de antenas de polarização circular e sistemas de rotores de elevação e azimute para trabalhar com satélites amadores. Isso é verdade no caso de alguns satélites em grandes altitudes ou nas bandas superiores, como as de 23 centímetros. Mas isso não é necessário para todos os satélites.

Existem vários satélites em Órbita Baixa da Terra (LEO) que podem ser operados, e este artigo se concentrará nas operações em satélites de voz para radioamadores e que podem ser divididos, de forma geral, em dois grupos:

Transponders Lineares

Estes satélites recebem uma faixa específica de frequências (tipicamente 40-100 kHz) em uma banda e as convertem para outra banda, usando um processo de mistura semelhante ao de um receptor super-heteródino. Eles amplificam o sinal convertido e o transmitem de volta à Terra. *Transponders* lineares são capazes de transmitir vários sinais simultaneamente.



Repetidores de Banda Cruzada



Tema desta publicação, são satélites que carregam a bordo repetidores de FM, em vez de *transponders* lineares. Esses repetidores são similares aos repetidores terrestres de VHF, pois recebem um sinal de FM em um canal específico, recebem o sinal e o retransmitem em uma nova frequência.

Diferentemente dos *transponders* lineares, que suportam vários contatos simultâneos, os repetidores de FM só podem transportar um contato por vez, o que deixa ainda mais emocionante sua operação.

EFEITO DOPPLER

Quando se ouvem os sinais de um satélite FM durante a sua passagem, cuja distância varia em relação à nossa estação, podemos perceber que a frequência de sua emissão-piloto está constantemente mudando, devido à variação da velocidade relativa entre o satélite e a estação. O satélite inicialmente se aproxima com alta velocidade relativa, e essa velocidade diminui até o ponto onde passa tangencialmente à nossa posição (nesse instante o efeito *Doppler* é mínimo), e depois se afasta, com a velocidade relativa novamente aumentando até desaparecer no horizonte.

Devido a essas velocidades relativas, começamos a captar o satélite acima de sua frequência nominal; a frequência de recepção diminui gradualmente até o ponto de maior aproximação do satélite e, em seguida, continua a diminuir até a perda do sinal, quando o satélite sai do alcance de nossa estação. Assim sendo, o radioamador tem de reajustar sua frequência de recepção durante toda a passagem do satélite.

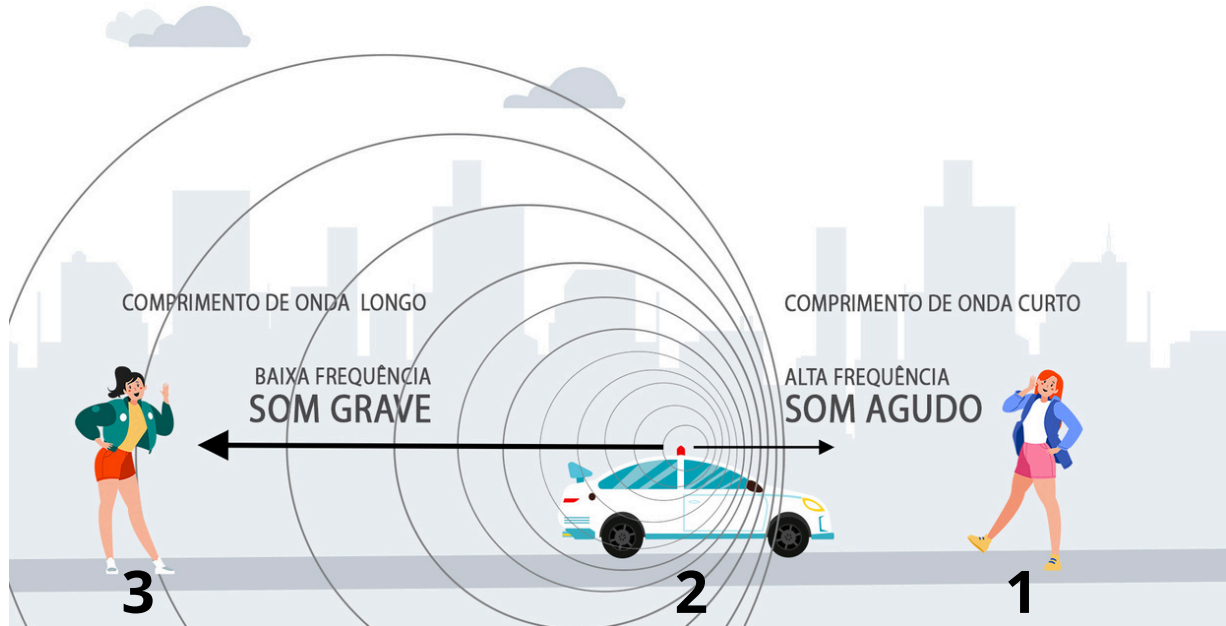
Para uma melhor compreensão, o efeito *Doppler* é um fenômeno que todos nós já experimentamos, mesmo sem saber.

Imagine que você está parado em uma calçada e um carro tocando música alta se aproxima.

1. Quando o carro se aproxima, você consegue identificar a música e o som parece mais agudo.
2. Quando o carro está ao seu lado, o som é alto e claro, no tom normal da música.
3. Quando o carro se afasta, o som parece ficar mais grave e mais baixo.

Essa mudança aparente na frequência é conhecida como deslocamento *Doppler*, causada pela velocidade relativa do carro em relação a quem o escuta. Quando um satélite passa por cima de nossas antenas, os sinais transmitidos e recebidos são afetados de modo semelhante. Com o satélite viajando a 27.000 km/h ou mais, um sinal a 436 MHz pode ser deslocado de sua frequência real transmitida. O radioamador precisa ajustar tanto a frequência de subida quanto a de descida para compensar esse efeito e garantir uma comunicação clara durante toda a passagem do satélite. Embora o satélite funcione como um repetidor, ele não se comporta da mesma maneira que os repetidores terrestres. Alguns satélites são projetados para compensar parcialmente o efeito *Doppler* por meio de um AFC (Controle Automático de Frequência).

EFEITO DOPPLER EM UMA FONTE DE SOM EM MOVIMENTO



1. Quando o carro se aproxima, você consegue identificar a música e o som parece mais agudo.
2. Quando o carro está ao seu lado, o som é alto e claro, no tom normal da música.
3. Quando o carro se afasta, o som parece ficar mais grave e mais baixo.

RÁDIO PARA SATÉLITES

Para operar um satélite de radioamador com sucesso, você precisa de transceptores adequados para os satélites que deseja operar.

Para *transponders* lineares, são necessários transceptores SSB e CW nas bandas de interesse. Já para os satélites FM, é necessário um transceptor FM de banda dupla com *crossband* (transmissão/recepção) em 2m (VHF) e 70cm (UHF).

Usuários de satélites FM não têm muita escolha e falarão numa mesma frequência. Todos os satélites FM operacionais (ou propostos) usam 2m e 70cm, com uma dessas bandas sendo utilizada para o *uplink* (ligação ascendente) e a outra para o *downlink* (ligação descendente).

A primeira coisa a fazer é verificar sua estação de radioamador. Veja os equipamentos que você possui e as antenas. E, claro, observe se há sucatas que possam ser usadas para construir antenas.

Se, como muitos radioamadores, você tem apenas rádios FM em VHF/UHF, então você está limitado aos satélites de FM. Aqueles que possuem rádios para todos os modos podem tentar operar satélites com transponders lineares.

O restante deste artigo se concentrará na operação FM, pois a maioria possui, no mínimo, um HT com FM para 2m e 70cm. Além disso, as técnicas operacionais são mais fáceis de dominar.



TRANSCPTOR ALL BAND YAESU FT-847



TRANSCPTOR DUAL BAND BAOFENG UV-82

TRANSCPTOR DUAL BAND YAESU FT-60R

FREQUÊNCIAS DE OPERAÇÃO

Como comentamos anteriormente neste material, os equipamentos de rádio tipo HT são os mais simples para operação em satélites FM, e se você tem apenas rádios FM em VHF/UHF, então você está limitado aos satélites de FM, porém as técnicas operacionais são mais fáceis de dominar.

Todas as classes (C, B e A) de radioamadores no Brasil poderão fazer uso de satélites, desde que a Licença para Funcionamento de Estação esteja habilitada para operação em satélites.

O Plano de Faixas com Aplicações do Serviço de Radioamador devem ser observadas na operação de satélites. As faixas e sub-faixas do serviço radioamador no Brasil são normatizadas pela Resolução nº 697, de 28 de agosto de 2018, da Agência Nacional de Telecomunicações. As operações das estações devem limitar-se a faixas específicas, bem como devem ser observadas sub-faixas destinadas aos modos e tipos de emissão para as diversas classes.

Para facilitar a operação e memorização no seu rádio irei apresentar uma tabela que na data de elaboração deste livreto os satélites elencados encontram-se em operação. (outubro 2024)

Nela consta:

Satélite: O nome do satélite.

CH: Canal sugerido na memória do seu rádio.

TX: Frequência de Transmissão.

Subtom: O sub-tom CTCSS (Continuous Tone-Coded Squelch System) é um tom de baixa frequência que é transmitido junto com o sinal de rádio. Ele serve para abrir o "squelch" (controle de silenciamento) de um receptor que está programado para receber apenas sinais com aquele sub-tom específico. Na prática, ele ajuda a evitar interferências e ruídos indesejados, permitindo que apenas transmissões com o sub-tom correto sejam recebidas.

RX: Frequência de Recepção.

Tabela de Satélites FM

Satélites / Ilustração	CH	TX	Subton	RX
SO-50 Saudi-OSCAR 50 (SaudiSat 1-C) @1C_SO50 	0	145.850	74.4	Ativar
	1	145.850	67.0	436.805
	2	145.850	67.0	436.800
	3	145.850	67.0	436.795
	4	145.850	67.0	436.790
	5	145.850	67.0	436.785
AO-91 AMSAT-OSCAR 91 (RadFxSat/Fox-1B) OPERANDO NA PRESEÇA DE LUZ https://www.amsat.org/status/ 	6	435.240	67.0	145.960
	7	435.245	67.0	145.960
	8	435.250	67.0	145.960
	9	435.255	67.0	145.960
	10	435.260	67.0	145.960
IO-86 Indonesina-OSCAR 86 (LAPAN-ORARI) LIGADO PARA O BRASIL (Ver no Twitter) @LAPAN_RI 	11	145.880	88.5	435.890
	12	145.880	88.5	435.885
	13	145.880	88.5	435.880
	14	145.880	88.5	435.875
	15	145.880	88.5	435.870
LilacSat-2 (CAS-3H) RARAMENTE LIGADO https://www.amsat.org/status/ 	16	144.350	-----	437.210
	17	144.350	-----	437.205
	18	144.350	-----	437.200
	19	144.350	-----	437.195
	20	144.350	-----	437.190
PO-101 Phillipines-OSCAR 101 (DIWATA-2) AGENDAMENTO @Diwata2PH 	21	437.490	141,3	145.900
	22	437.495	141,3	145.900
	23	437.500	141,3	145.900
	24	437.505	141,3	145.900
	25	437.510	141,3	145.900
ISS Crossband Repeater https://www.amsat.org/status/ 	26	145.990	67.0	437.810
	27	145.990	67.0	437.805
	28	145.990	67.0	437.800
	29	145.990	67.0	437.795
	30	145.990	67.0	437.790
UVSQ-Sat USVQ-LATMOS AGENDAMENTO @uvsqsat 	31	145.905	-----	437.030
	32	145.905	-----	437.025
	33	145.905	-----	437.020
	34	145.905	-----	437.015
	35	145.905	-----	437.010
FO-118 (CAS-5A - 6U form factor) 3 Transponders on board 	35	145.925	-----	435.610
	37	145.925	-----	435.605
	38	145.925	-----	435.600
	39	145.925	-----	435.595
	40	145.925	-----	435.590

MEMORIZANDO AS FREQUÊNCIAS

Seu rádio HT irá trabalhar no Modo Split e deverá poder gravar a frequência de subida (TX) e de descida (RX) no mesmo canal de memória. Vamos dar o exemplo de como gravar estas frequências do satélite SO-50 nos rádios Baofeng UV-82 e UV5-R. (Acompanhe pelo manual do seu rádio)

Siga os passos abaixo, preferencialmente com o manual do rádio:

1. Entre no modo VFO.
2. Digite 436.805 MHz (frequência de recepção).
3. Pressione Menu e navegue até a opção 13: T-CTCS (Sub-tom de Transmissão).
 - Selecione 67.0 Hz e pressione Menu para confirmar.
 - Escolha uma memória 1 (CH- 1) e salve.
4. Agora volte para o modo VFO e coloque a frequência de transmissão 145.850 MHz.
 - Pressione Menu e navegue até a opção 13: T-CTCS (Sub-tom de Transmissão).
 - Selecione 67.0 Hz e pressione Menu para confirmar.
5. Pressione Menu em 27: MEM-CH, selecione a memória 1 (CH-1).
6. Pressione Menu para salvar essa programação.

Entre no modo Memória do seu rádio, e quando você selecionar o Canal 1 os sinais de + e - irão aparecer no display e você irá verificar que a recepção estará na frequência de 436.805 e quando apertar o PTT irá transmitir em 145.850. Repita a operação memorizando as frequências do satélite nas memórias subsequentes até salvar todas as 5 frequências de recepção e transmissão com os mesmos sub-tons.

Para outras marcas e modelos de rádios, consulte seus respectivos manuais de operação.



ANTENAS

Ao operar satélites, dê especial atenção à antena que irá utilizar. Dê preferência às antenas direcionais, devido ao seu maior ganho. Normalmente, utilizamos antenas direcionais caseiras, pois são fáceis de construir, feitas de sucatas ou materiais reciclados e oferecem um ótimo ganho final.



Antena fabricação confeccionada com trena

É perfeitamente possível realizar contatos via satélites (em alguns satélites) utilizando-se apenas um HT e uma antena Nagoya 771 ou uma telescópica, como a Prime AL-800, ou até mesmo a antena original do rádio. No entanto, o ideal é usar uma antena direcional, que oferece maior ganho. Utilizar antenas de baixo ganho para trabalhar satélites requer mais prática e habilidade, mas é possível.



ANTENA PRYME AL-800

Recomendo que você tente esse tipo de operação somente após estar familiarizado o suficiente para conectar-se a um satélite de radioamador com uma antena direcional portátil. Trabalhar satélites com antenas de baixo ganho e um HT exige perícia e prática. Se começar por esse método, pode acabar frustrado e desistir antes de alcançar o sucesso.

CONSTRUÇÃO DA ANTENA MOXON / YAGI

A construção de uma antena para comunicações via satélites FM utilizando materiais baratos ou reciclados é relativamente simples. O Boom pode ser feito de cano de PVC ou outro material isolante, que seja leve e de fácil manuseio. As hastes podem ser construídas com varetas de solda, fios de cobre ou alumínio, desde que sejam rígidos, pois é necessário para manter a rigidez mecânica da antena. Inicie a montagem do Yagi UHF, demonstrada na cor Lilás e em seguida a Moxon VHF na cor Azul. Nesta antena é usado apenas um cabo coaxial ligado a Moxon VHF, a Yagi UHF funciona por indutância.

Abaixo o esquema detalhado de construção da antena VHF-UHF Moxon / Yagi.

Material

Varetas de solda diâmetro 3,0 mm para VHF: medidas no projeto

Varetas de solda diâmetro 2,5 mm para UHF: medidas no projeto

Tubo de PVC: 1000 mm x 1/2 polegada

Cabo Coaxial RG58: 1,5 metros

Conector de acordo com o modelo do seu HT

Material isolante: Barra Redonda em Nylon 100 mm x 5 mm

1 Manete emborrachada de bicicleta. (Opcional)

Furadeira elétrica e brocas.

Ferramentas:

Ferro de Solda

Estanho para as soldas

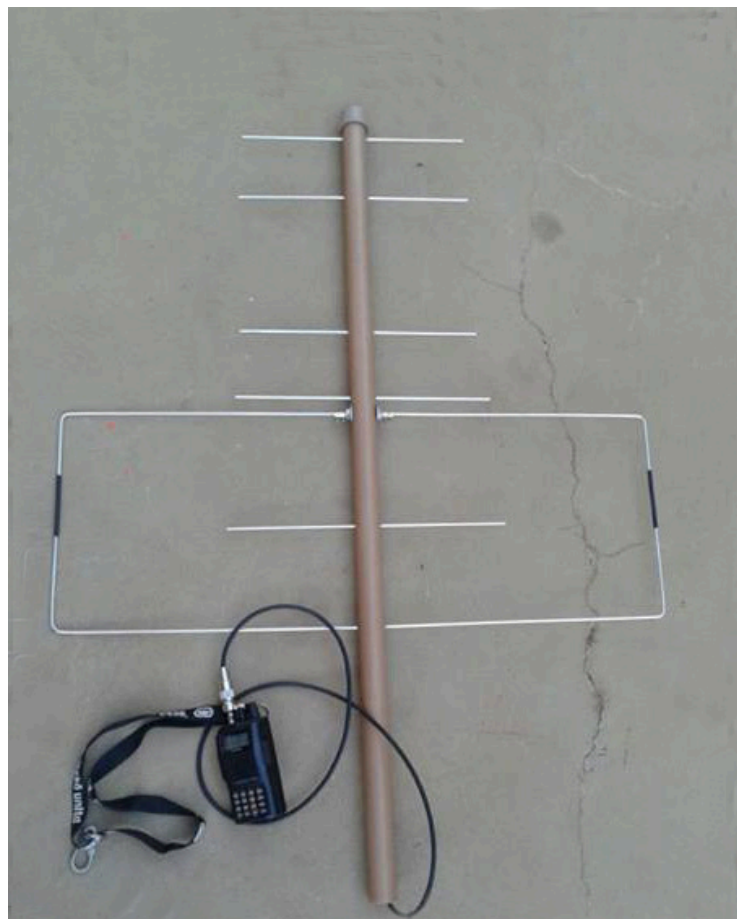
Alicate

Alicate de Corte

Estilete

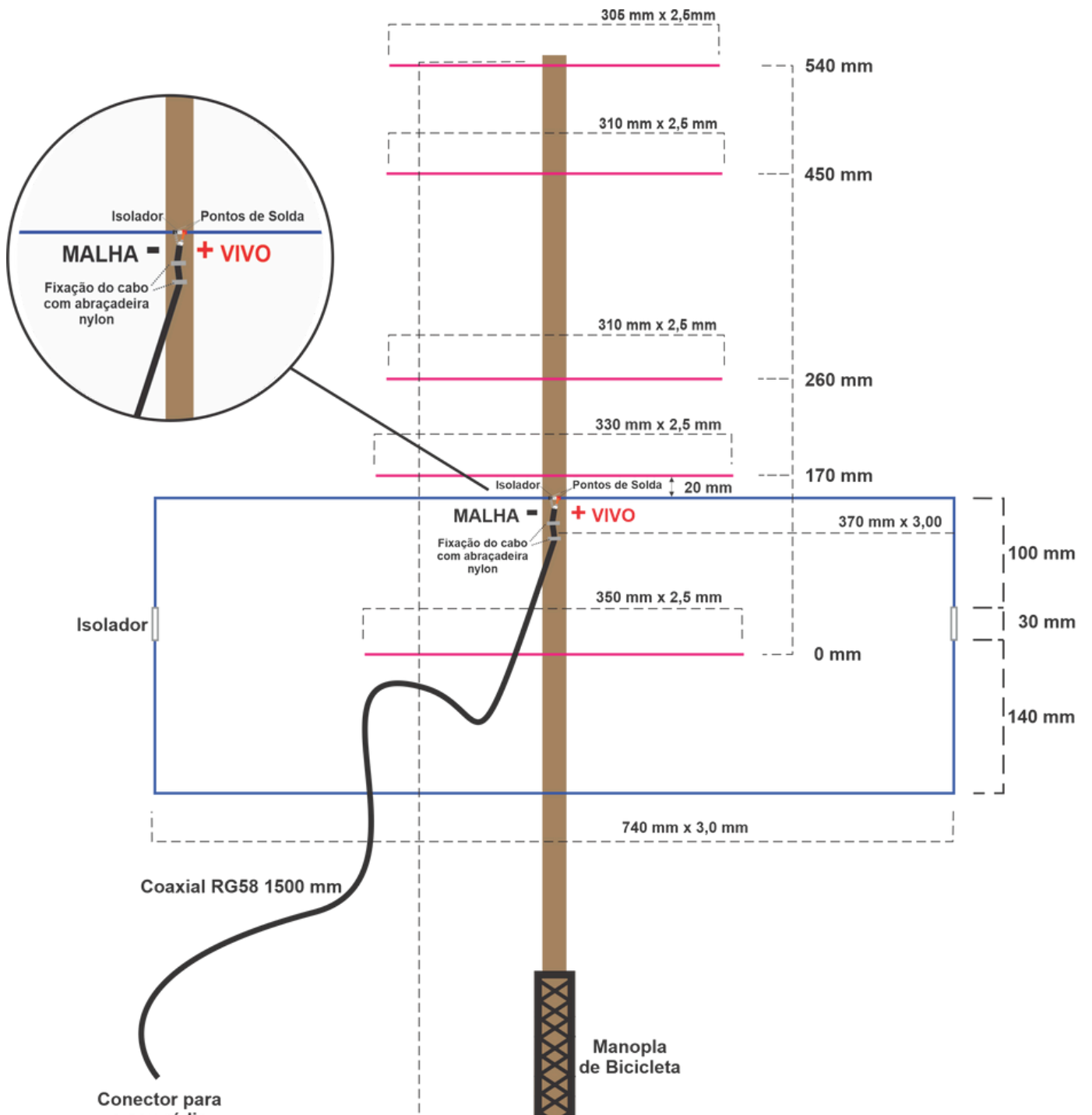
Arco de Serra de Aço (Segueta)

Trena



Antena fabricação de LU5FR

PROJETO DA ANTENA MOXON / YAGI



RASTREAMENTO DE SATÉLITES

Para rastrear os satélites a forma mais eficiente é através de softwares e aplicativos de Rastreamento de Satélites.

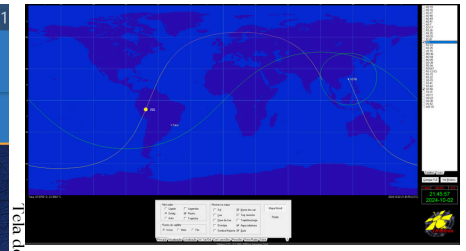
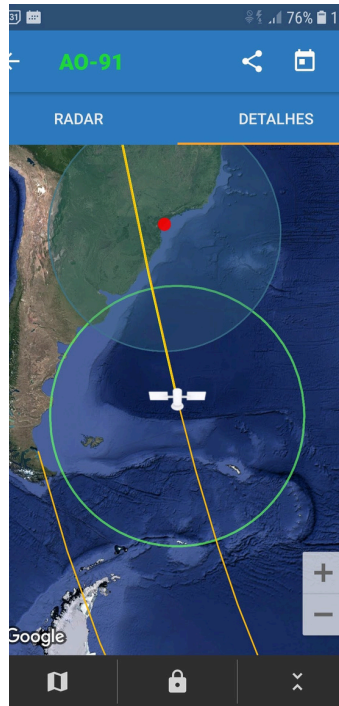
Os satélites não estão estáticos no céu; eles se movem rapidamente em órbitas determinadas e sua janela de visibilidade é limitada no máximo a 15 minutos.

Para garantir uma comunicação eficiente, o radioamador precisa saber a localização exata do satélite em um dado momento. Aplicativos de rastreamento de satélites facilitam essa tarefa, oferecendo previsões precisas de passagens, informações sobre elevação e azimute, além de alertas em tempo real para quando o satélite estiver ao alcance.

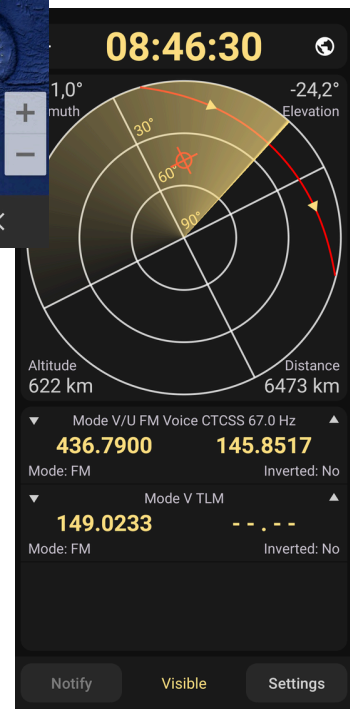
Com a ajuda desses aplicativos, os radioamadores podem planejar suas comunicações, ajustando antenas e equipamentos no momento certo.



No computador, uma das opções mais utilizadas é o ORBITRON, um software poderoso e amplamente reconhecido entre radioamadores, que oferece informações precisas sobre a trajetória dos satélites em tempo real. Para quem prefere usar o smartphone, especialmente aqueles com sistema Android, existem dois aplicativos recomendados: o ISS Detector PRO, uma versão paga que oferece funcionalidades avançadas e notificações personalizáveis, e o Look4Sat, uma opção gratuita com interface intuitiva que também realiza o rastreamento de diversos satélites. Ambos os aplicativos estão disponíveis nas lojas de aplicativos e são ótimos auxiliares para quem deseja acompanhar os satélites de maneira prática e eficiente.



Tela do software Orbitron



Tela do Aplicativo Look4Sat

Recomendo um aplicativo para gravação de voz, como os satélites passam muito rápido e a comunicação entre as estações são igualmente rápidas, além do operador estar com as duas mãos ocupadas, fica quase impossível conseguir anotar os indicativos e GRIDS que são trocados no momento da passagem.



Astronauta Kjell Lindgren KO5MOS, a bordo da ISS operando a estação NAISS.

AZIMUTE E ELEVAÇÃO

Para começarmos a rastrear um satélite ou um objeto no céu como um planeta, usamos um sistema de coordenadas, conhecido como Coordenadas Altazimutais e apesar do nome complexo, na realidade são fáceis de entender e se valem de conceitos simples: o Azimute e a Elevação.

O azimute e a elevação são coordenadas locais, ou seja, valem somente para determinado local de observação. Valores válidos para São Paulo, por exemplo, serão diferentes para valores válidos para Acre, Maranhão etc.

Uma vez que você compreenda o conceito apresentado e utilizando o software de rastreamento, saberá para onde olhar para ver a Estação Espacial, Satélites, Planetas, *Iridium Flare*, etc. Como exemplo, vamos supor que você deseje ver ou atracar o repetidor da Estação Espacial Internacional, que em determinado dia poderá ser vista no azimute de 45 graus com elevação de 55 graus. Para isso precisamos entender o conceito.

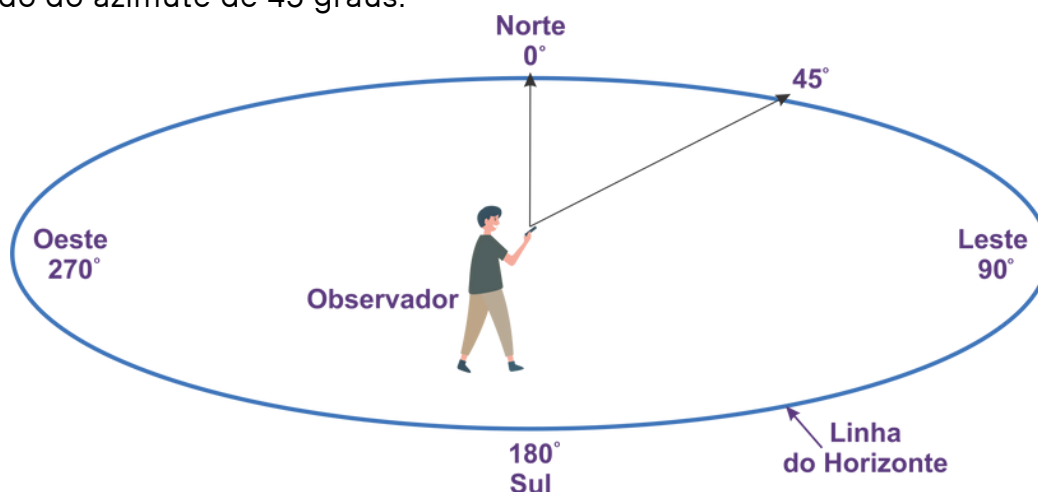
AZIMUTE

Lembra-se dos Pontos Cardeais e dos valores marcados em uma bússola? Então já tem 90% do caminho andado!

O Azimute é o valor em graus contado a partir do Norte, no sentido dos ponteiros do relógios, e que indica um ponto qualquer no horizonte. Os valores de azimute variam de zero a 360 graus. O requisito básico para conhecer um determinado azimute é saber onde fica o Norte. Para isso você vai precisar de uma bússola.

Determinação do Azimute

Após saber onde fica o ponto Cardinal Norte, o observador dirige o olhar no sentido do azimute de 45 graus.



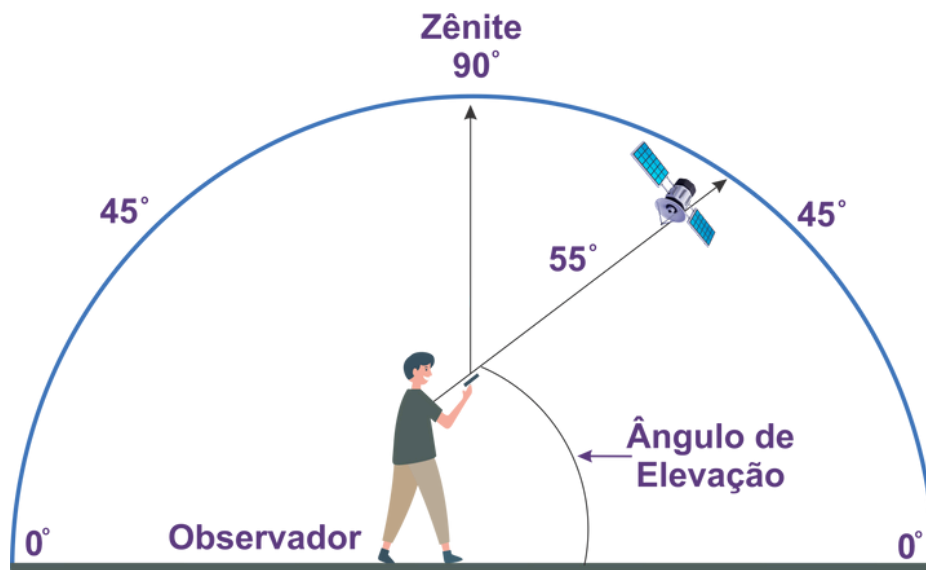
ÂNGULO DE ELEVAÇÃO

Da mesma maneira que o azimute, a elevação de um objeto no céu também é medida em graus e nada mais é do que a altura da Estação Espacial (ou satélite, planeta, etc) acima da linha do horizonte.

Os valores do ângulo de elevação variam desde zero grau quando a Estação Espacial está sobre a linha do horizonte até 90 graus, quando está exatamente sobre nossa cabeça. Esse ponto é conhecido como Zênite.

Determinação da Elevação

De frente para o azimute desejado, incline a cabeça na altura da elevação.



A ilustração acima exemplifica o conceito e mostra onde achar a Estação Espacial citada no exemplo, no ângulo de elevação de 55 graus.

As ilustrações acima mostram como localizar a Estação ou satélite no azimute 45 com 45 graus de elevação.

- 1 - De preferência, esteja em local aberto e no horário marcado pelo programa de rastreamento.
- 2 - Aponte sua antena direcional para o azimute inicial do satélite e para a elevação inicial.
- 3 - Faça com que o HT esteja com o Squelch totalmente aberto e escutando na frequência correta.

4 - Siga as mudanças de elevação e azimute do satélite durante a passagem alternando entre as frequências gravadas na memória do rádio, na tentativa de escutar alguém no satélite.

5 - Quando o satélite estiver no auge de sua elevação, seu HT deverá estar na frequência do centro.

6 - Quando ele começar a descer, você deve ir alternando entre as frequências do centro e a mais baixa até o fim da passagem. Se você conseguir ouvir alguém, será mais fácil para corrigir o efeito Doppler, pois subirá e descenderá a frequência ou irá apontar ou elevar a direção da antena, até receber o melhor sinal.

Note que em hipótese alguma eu lhe pedi para Apertar o PTT e chamar alguém.

Comece escutando primeiro e à medida que for melhorando sua escuta poderá fechar o contato com alguém.

A REGRA N° 1 DE OPERAÇÃO EM SATÉLITES

ESCUTAR! ESCUTAR! ESCUTAR! ESCUTAR! ESCUTAR E ESCUTAR!

Apenas quando tiver a certeza de que a frequência está livre ou identificar alguém chamando, faça o contato. Assim, a dica mais importante para iniciantes nesse 'esporte' de operar satélites é: só chame quando tiver certeza de que está ouvindo. Se você está ouvindo, pode chamar a pessoa e pedir sua oportunidade.

O porquê disso é simples: Não adianta nada você subir no satélite se não tem habilidade de escutar. Ouvir e acompanhar o satélite são os maiores problemas. Você conseguindo treinar a escuta terá o satélite em suas mãos. Digo isso, pois muitas vezes temos a impressão de não escutar ninguém no satélite e achamos que ele está desocupado, e insistimos em chamar CQ a cada 10 segundos. Isto é típico do iniciante neste esporte. Friso isto por quê, na verdade, pode haver alguém no satélite tentando fechar um contato raro como Bolívia ou Martinica e não podemos atrapalhar, uma vez que os satélites tem abrangência em vários países. Treine a escuta e o apontamento antes de chamar CQ.

AGORA SIM! CQ SATÉLITE! CQ SATÉLITE!

Seu HT já está programado na frequência do satélite desejado, a antena direcional de VHF e UHF que você construiu já conectada ao HT, aplicativo de rastreamento ligado e selecionado no satélite, tudo conforme orientado neste livreto. Pronto!

Agora sim! É só apontar para o céu e chamar CQ!"

Releia este livreto quantas vezes for preciso e treine bastante. Logo nos falaremos via satélite.

TE AGUARDO NO SATÉLITE!

Você irá se apaixonar por esta modalidade!

Boa Sorte e bons contatos!



FONTES:

ARSATC - Amateur Radio Satellite Community <https://www.arsatc.org/>

AMSAT - The Radio Amateur Satellite Corporation <https://www.amsat.org/>

HALÁSZ, Iwan Th. Hambook do Radioamador / Iwan THomas Halász. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

Fotos: O3SP Grupo Escoteiro Tupancy. <https://tupancy.org.br/>

Antena Moxon-Yagi "La Infalible" LU5FR Cesar <https://www.qrz.com/db/LU5FR>

Yaesu <https://www.yaesu.com/>

Baofeng <https://www.baofengradio.com/>

LINDGREN, Kjell N., KO5MOS <https://www.qrz.com/db/KO5MOS>

ISS AMATEUR RADIO CLUB 1, NA1SS <https://www.qrz.com/db/NA1SS>

Amateur Radio on the International Space Station <https://www.ariss.org/>

A stylized illustration of a satellite in orbit around Earth. The satellite is positioned at the top left, with its solar panels and antenna visible. The Earth is shown as a globe with continents and dashed lines representing orbital paths. The entire graphic is rendered in a light purple color against a darker purple background.

SATELITES