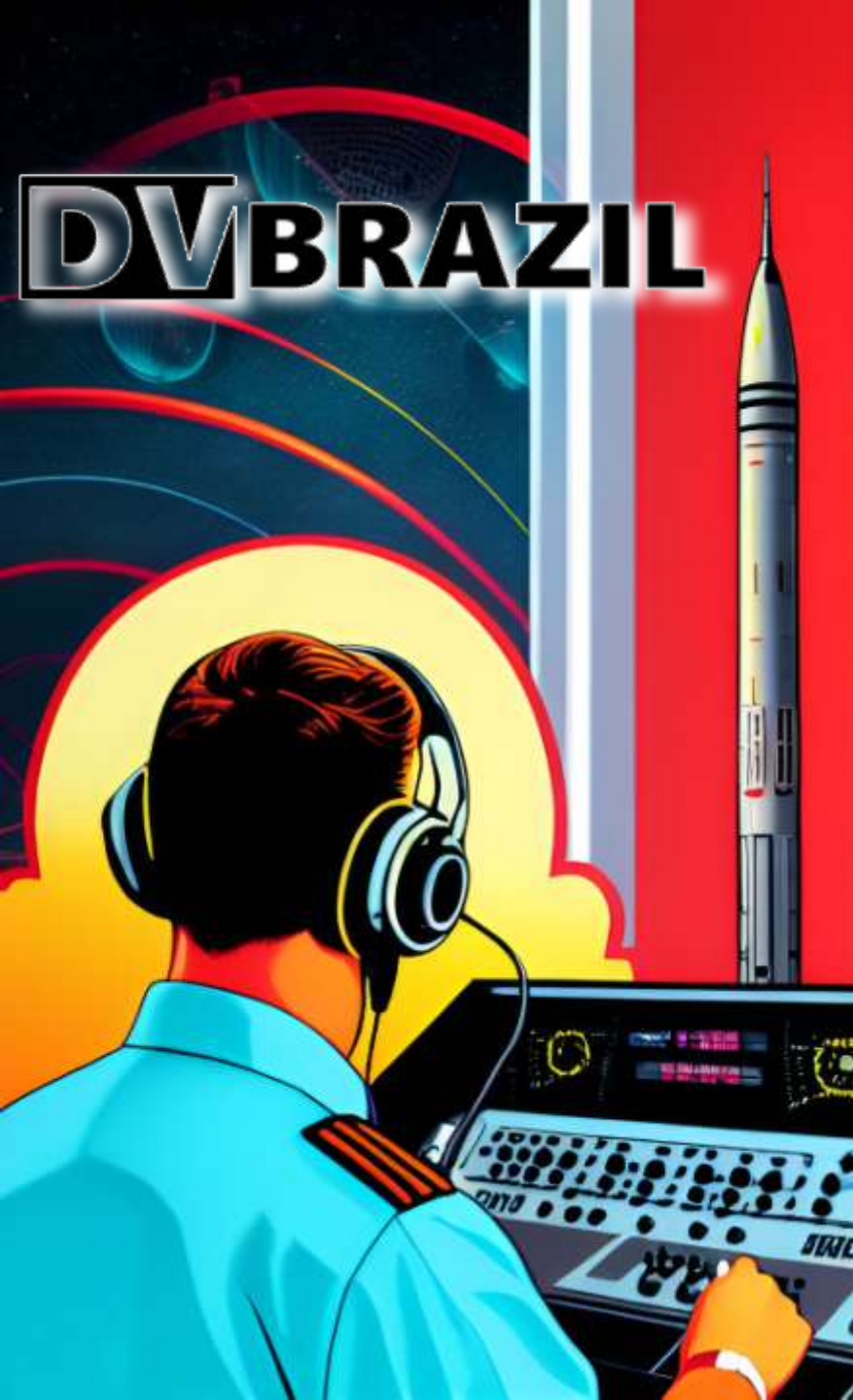
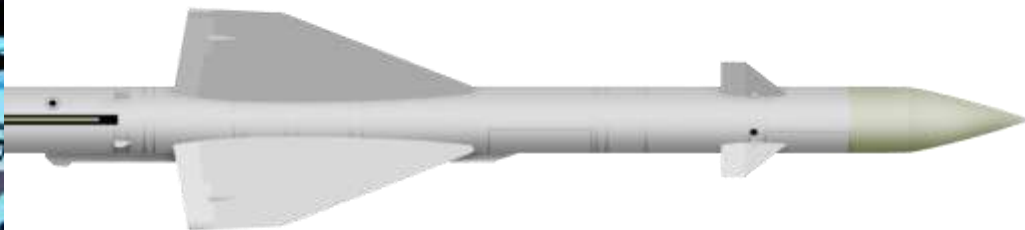


DV BRAZIL



O PICA-PAU RUSSO

**RADIOAMADORES NA
GUERRA FRIA**



#NetBR Ed.242

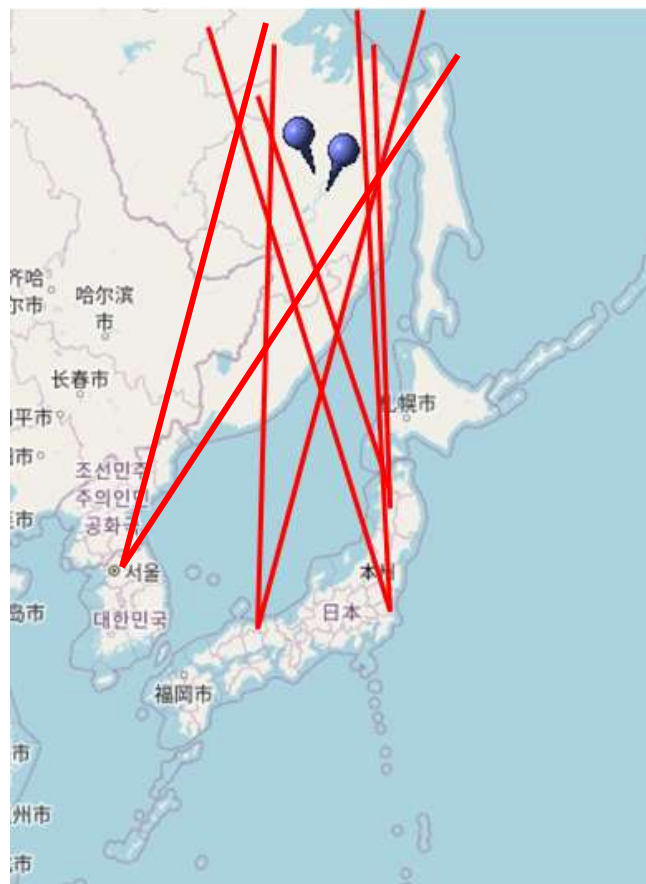


ESTA É UMA HISTÓRIA REAL.

O DUGA-3, conhecido como “pica-pau russo” tal como nomeado por radioamadores na década de 70, causou transtornos em telecomunicações de 1976 até 1989. Diversos vídeos, publicações, documentários, e até um filme ficcional, estão disponíveis sobre este assunto.

Nesta edição da NETBR contaremos esta História a uma audiência qualificada, através do ponto de vista dos radioamadores e do radioamadorismo.

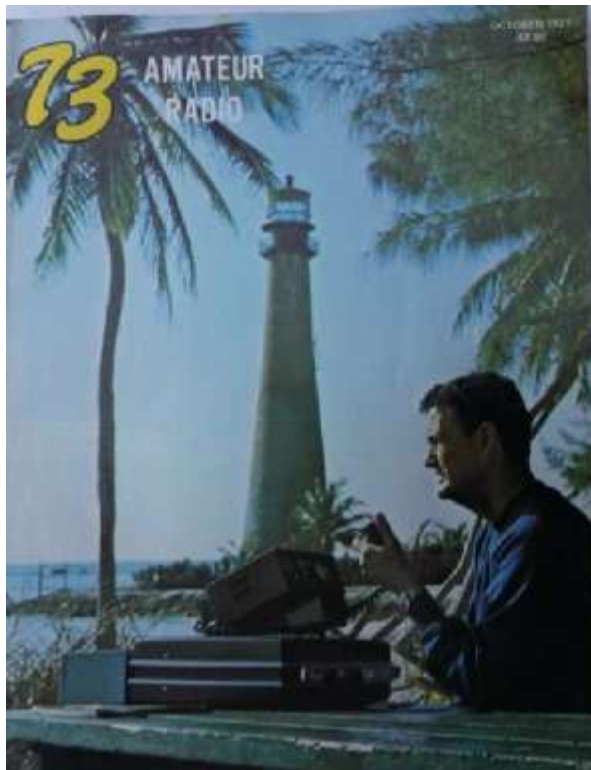




OS PRIMEIROS SINAIS...

Entre 1969 e 1972, radioamadores reportavam entre si a ocorrência de um sinal pulsante muito forte na faixa de 14.2MHZ com harmônicas em outras bandas, que ficavam em transmissão por algumas horas, e depois faziam uma pausa de semanas ou meses. Radioamadores com antenas direcionais inferiam que o transmissor estaria em algum local na Ásia ou Pacífico Norte, com potência de 500KW ou mais. Os japoneses e sul-coreanos com um pouco mais de precisão, desconfiavam de algum local na Sibéria. Dada a potência de emissão destes pulsos captados **globalmente**, e muito provavelmente provenientes de **território Russo**, acreditava-se inicialmente tratar de algum sistema de comunicação com submarinos, semelhante ao utilizado pelos Alemães na WW2. Os radioamadores apelidaram esta transmissão de “*Russian Woodpecker*” pois assemelha-se ao som emitido pelos pássaros pica-paus. Nascia entre os RadioAmadores, o “*The Russian Woodpecker Hunting Club*”.

SPOILER: em 1990 confirmou-se ser o DUGA-2 (5H77)



O PRIMEIRO TIRO...

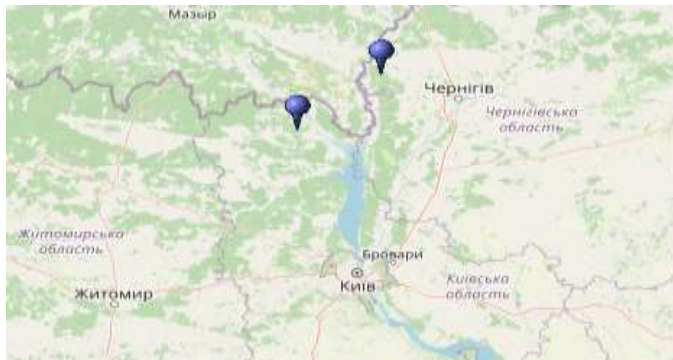
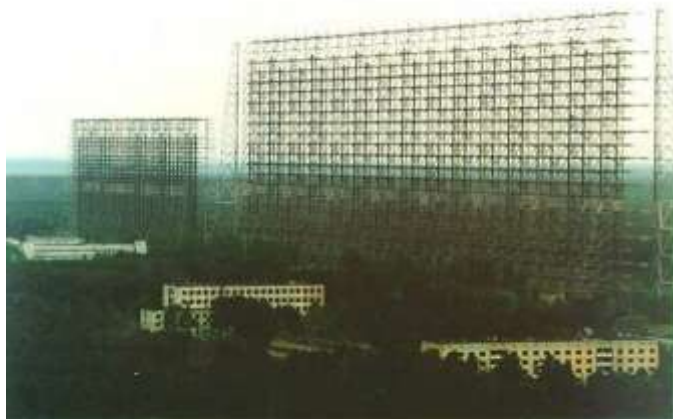
Ao início de Julho de 1976 o mundo acordou com seus equipamentos de telecomunicações bombardeados por uma interferência muito forte. O radioamador Andy Clark (W4IYT) operava uma estação comercial de comunicação aeronáutica com aviões em longa distância, usando ondas-curtas. Em um comunicado oficial à sede da empresa ele reporta: *“O maldito woodpecker voltou, está mais forte, e infernizando TODAS as comunicações com vôos comerciais e militares. Estamos perdendo comunicação com vários deles. Os soviéticos estão desferindo o primeiro tiro.”*

O *“The Russian Woodpecker Hunting Club”* então voltava às atividades, pausadas desde 1972.

Radioamadores, engenheiros, fabricantes de eletrônicos, militares, e governos, passavam a criar formas de amenizar ou anular esta interferência em seus equipamentos.

Wayne Green (W2NSD) editor chefe da revista *Amateur Radio 73* dedicou um editorial a ensinar radioamadores como combater literalmente o *woodpecker*, inclusive com táticas de *“back-skip”* para sabotar o sistema. As vezes funcionava...





A MILITARIZAÇÃO...

Já no início de 1977 o “*The Russian Woodpecker Hunting Club*” operava a todo vapor. Radioamadores conseguiam com cada vez mais precisão identificar o local das transmissões, e as tabelas de frequências e horários. Em colaboração inédita e aberta com a NATO (OTAN), aviões espiões, e espiões *in loco*, conseguiram identificar os possíveis locais de transmissão: estavam espalhados 60km a noroeste de Kiev na Ucrânia, próximos a **Chernobyl**. A NATO passou a identificar estes locais e suas operações como “*STEEL YARD*” ou “quadra de aço”.

A DES-MILITARIZAÇÃO...

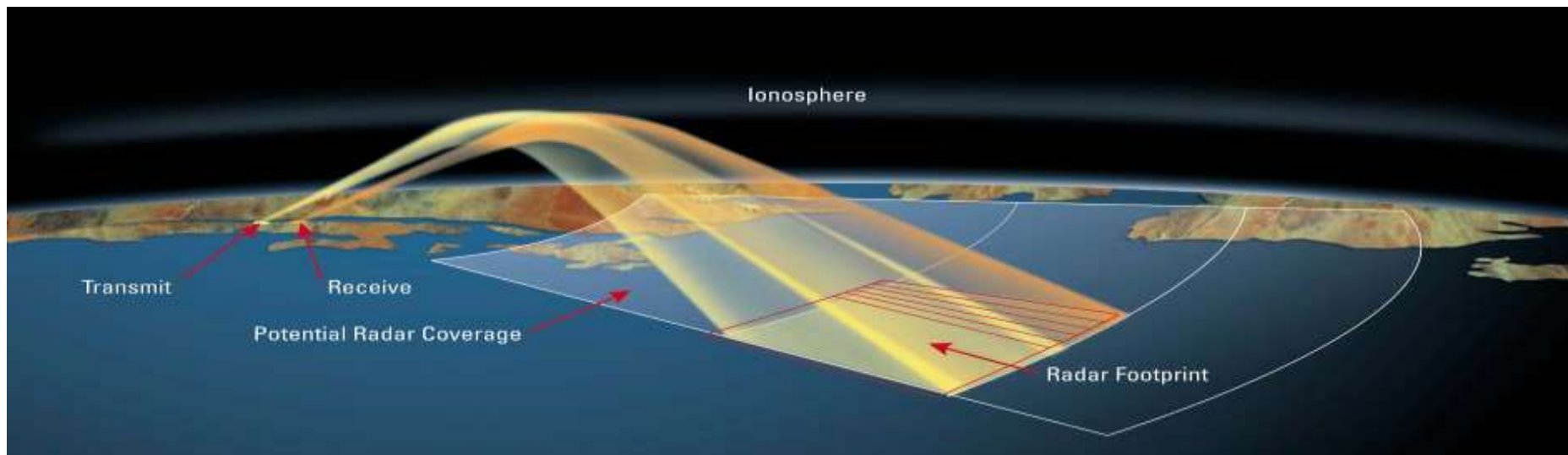
Em meados de 1977 radioamadores começaram a reportar perseguições, de ambos os lados da guerra. Nos Estados Unidos alguns radioamadores passaram a ser investigados e tratados como possíveis espiões, pelo simples fato de enviarem informações para a FCC e NATO. Na Europa, surgem relatos de “agentes russos” coagindo radioamadores a interromper operações e reportes. O “*hunting club*” passava a operar em anonimato.



A CONFIRMAÇÃO : RAJAR OTH

Operar em anonimato talvez tenha ajudado: militares, espiões, radioamadores, civis... contribuíam sem abrir suas identidades, ações, e locais. Em algum momento e meio (**incerto**, entre 1978 e 1979) surgiu uma confirmação sobre algo que muitos já desconfiavam e teorizavam: o *woodpecker* era, **DE FATO**, um caro e sofisticado **Radar OTH** (*Over The Horizon*) transmitindo uma sincronização simples (*Barker Sequence*) em modulação BPSK, com recepção "*Phased Array Beam Forming*".

Nada de perigoso, codificado, de submarinos, de bombas atômicas, "*armagedon*", teorias da conspiração... Apenas um fascinante **RADAR** !





A CORTINA DE FERRO

O termo “cortina de ferro” eventualmente era utilizado em referência às antenas do DUGA, porém como mera **IRONIA, piada, ou referência política**. O termo surgiu na WW2-1942 dentro o comando nazista como referência à dificuldade em transpor a defesa Soviética (ex: ao cruzar o Rio Volga na batalha de Stalingrado), que eram compostas por robustas colunas de tanques blindados e obuseiros pesados. A URSS seria uma “cortina de ferro”.



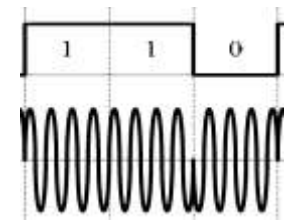
O termo foi usado por Winston Churchill em 1946 num discurso nos EUA, para referir-se à URSS. Posteriormente usado amplamente pela imprensa durante as décadas seguintes.

Quanto ao pica-pau, a URSS **nunca** admitiu a existência destes sistemas de RADAR, negava descaradamente a existência do “*Steel Yard*”, bem como **sempre negou** ser a responsável pelas ilegais e irresponsáveis transmissões de rádio do “*woodpecker*”. Todas estas informações (inclusive o nome: DUGA) seriam descobertas e confirmadas somente a partir de 1990 - após o fim da URSS.

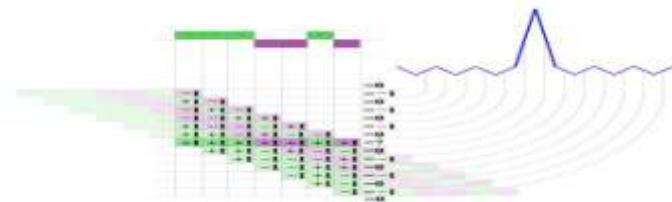
Todavia... em meados de 1980, juntos, radioamadores, engenheiros e militares, compilaram com boa precisão o que seria o pica-pau.

CÁ ENTRE OS RÁDIOAMADORES

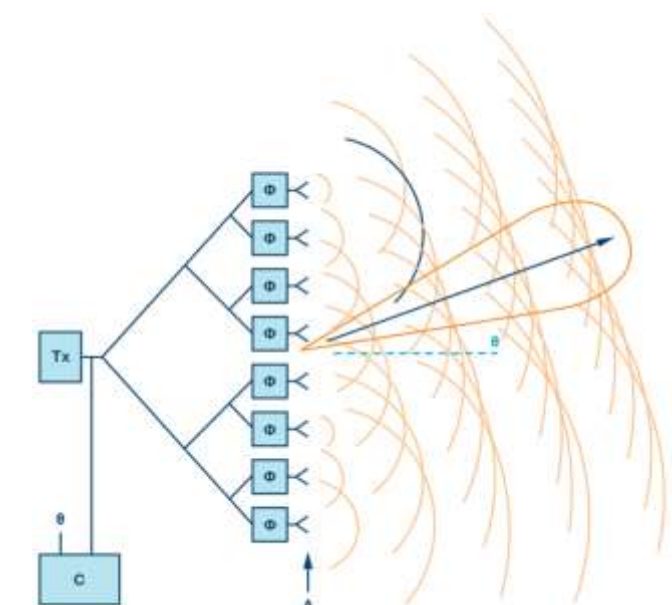
Para entender o DUGA-3, antes vamos brevemente elencar algumas tecnologias envolvidas.



BPSK: A modulação PSK utiliza mudança de fase de sinal para sinalizar estado de informação. No B-PSK (binário) é ainda mais simples: a mudança entre USB e LSB realiza esta mudança de estado, entre zeros e uns.



Barker: A Sequência de Barker é um cálculo matemático aplicado sobre modulação BPSK para fazer algo simples e necessário: sincronização, ou, contagem sequencial.



BeamForming: Ondas (rádio, luz, som, etc) em um mesmo comprimento, quando idênticas em fase somam suas amplitudes, ou, anulam-se quando em fases opostas. Se dois ou mais elementos transmissores (ou receptores) estiverem operando em um mesmo comprimento de onda, porém com fases adiantadas ou atrasadas, acabam por aumentar ou diminuir a amplitude **em função do ângulo do lóbulo**. Resumidamente, em rádio, é uma forma de direcionar o ângulo de emissão ou recepção de um sinal de rádio usando múltiplas antenas em “fases distintas”.

INTELIGENTE, PODEROSO, E CUSTOSO.

A abertura de dados financeiros governamentais da URSS, em 1991, indicavam que o DUGA-3 havia dispendido 7000 milhões de Rublos (+) entre 1970~79. Em valores em cotações de época e *atualizados* para valores atuais (05-2023) equivaleria a 34.5 bilhões de USD (R\$172Bilhões).

A função de um RADAR (**RA**dio **D**etection **A**nd **R**anging) é a detecção da posição de objetos em movimento. Um sistema de RADAR, ao porte do DUGA-3 deveria valer seu preço e custo.

Potência TX:	10 MegaWatts Omni
Tamanho RX:	700M wide X 150M high
Antenas TX:	3 (120º) 60km far
Antenas RX:	300 (2X3 clusters, 10X5 each)
QRGs:	7~19mHZ (MHF 7.4 & 14.2)
Modulação:	AM BPSK 10 Barker p/s

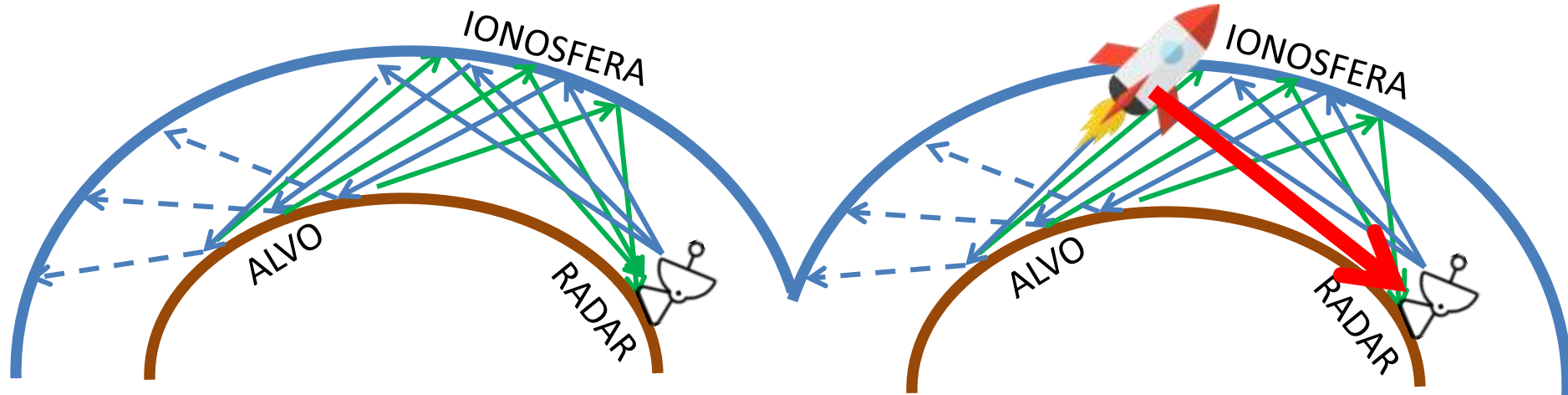


O DUGA-3 na verdade era o *DUGA2-West* (5H32-West), e refere-se a este *TX Array* localizado a 10km da usina nuclear de Chernobyl (atual zona de exclusão radioativa), na Ucrânia. As frequências de 7kHz eram mais comuns nas madrugadas e no inverno, as de 14mHz mais comuns de dia, e no verão. A largura típica era de 40kHz, em picos de até 100kHz. Entre 1976~82 operava “aleatoriamente”, em transmissões de 7 minutos cada.

DETECTANDO MÍSSEIS ICBM OCIDENTAIS



Cada pulso era constituído por uma sequência de 31 bits de 100us cada, resultando em um pulso de 3.1ms de duração. Calculando a duração, comprimento e onda e velocidade de propagação, a resolução estimada era de 15km por pulso. Obviamente não existem objetos de 15km de comprimento: o RADAR detectava a distorção ionosférica causada pelo fluxo de escape de gases quentes - dos mísseis.



As sequências não eram refletidas na mesma ordem de envio, mas após alguns segundos era possível obter alguma sincronização, uma “normalização esperada”. Se algum item da sequência chegasse adiantado ou atrasado, ou com desvio na frequência (cálculos de efeito *Doppler*), então algo estava cruzando e interferindo na ionosfera. O *beamforming* possibilitava previsão do local, e junto ao acompanhamento dos desvios subsequentes, daria uma noção de ângulo e velocidade. Previsão: **10~20 minutos ante o impacto.**

A DÉCADA DE 1980 E O PICA-PAU



1980~81 – O “*The Russian Woodpecker Hunting Club*” ainda estava ativo, ainda em anonimato, porém os assuntos mais comuns eram as “*Number Stations*” Soviéticas.



1982~83 – Os sistemas de detecção por satélites, tanto o sistema DSP Americano, quanto o sistema OKO Soviético, já estavam operacionais e confiáveis.



1983 – Em 26/09/1983 o sistema OKO identificou o lançamento de 5 mísseis em direção à Rússia. Felizmente, Stanislav Petrov, tenente – coronel responsável pelo contra-ataque, confiou em sua intuição de que seria um alerta falso, evitando o início da WW3. O DUGA-3 ainda seria necessário por mais algum tempo.



1986 – Na madrugada de 26/04/1986 ocorreu a explosão do reator 4 na usina de Chernobyl, apenas 10km em linha reta distante das antenas receptoras do DUGA-3. A radiação causava sérios danos ao complexo, e poderia ser fatal aos operadores na sala de controle. Após mais de 11 meses em silêncio total, o “*woodpecker*” seria esporadicamente detectado até o início de 1989, **quando desligado.**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fontes atuais (2023) indicam que novos testes de OTH estão sendo conduzidos pela Rússia. Talvez acadêmicos, talvez militares... Sintonize 14.230kHz AM e nos conte se consegue captar algo. Que tal reviver o “*woodpecker hunting club*”?

Nesta breve apresentação abordamos de forma inicial e superficial alguns temas interessantes ao radioamadorismo, como “*beamforming*”, “*doppler*”, BPSK, “*Number Stations*”. Talvez cada um destes valha uma apresentação dedicada, todavia o contexto desta apresentação #242 esteve focada mais nos aspectos históricos, do que nos assuntos técnicos.

Falando em História, o autor deste conteúdo esclarece que a imprecisão de datas e ausência de nomes decorre do tema tratar de tecnologia militar em época de guerra, sendo necessário confrontar vários materiais e relatos, para obter alguma informação confiável para a confecção do conteúdo.

Agradecemos pela audiência e atenção. 73

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

<https://www.naturphilosophie.co.uk/the-brief-flight-of-the-russian-woodpecker-over-the-horizon-and-more-about-phased-array-radars/>

<https://hackaday.com/2021/05/11/the-russian-woodpecker-official-bird-of-the-cold-war-nests-in-giant-antenna>

https://www.warhistoryonline.com/instant-articles/russian-duga-radar-woodpecker.html?chrome=1&Exc_D_LessThanPoint002_p1=1

https://en.wikipedia.org/wiki/Duga_radar

<https://www.qsl.net/n1irz/woodpeck.html>

<https://www.totallylost.eu/space/duga-radar/>

