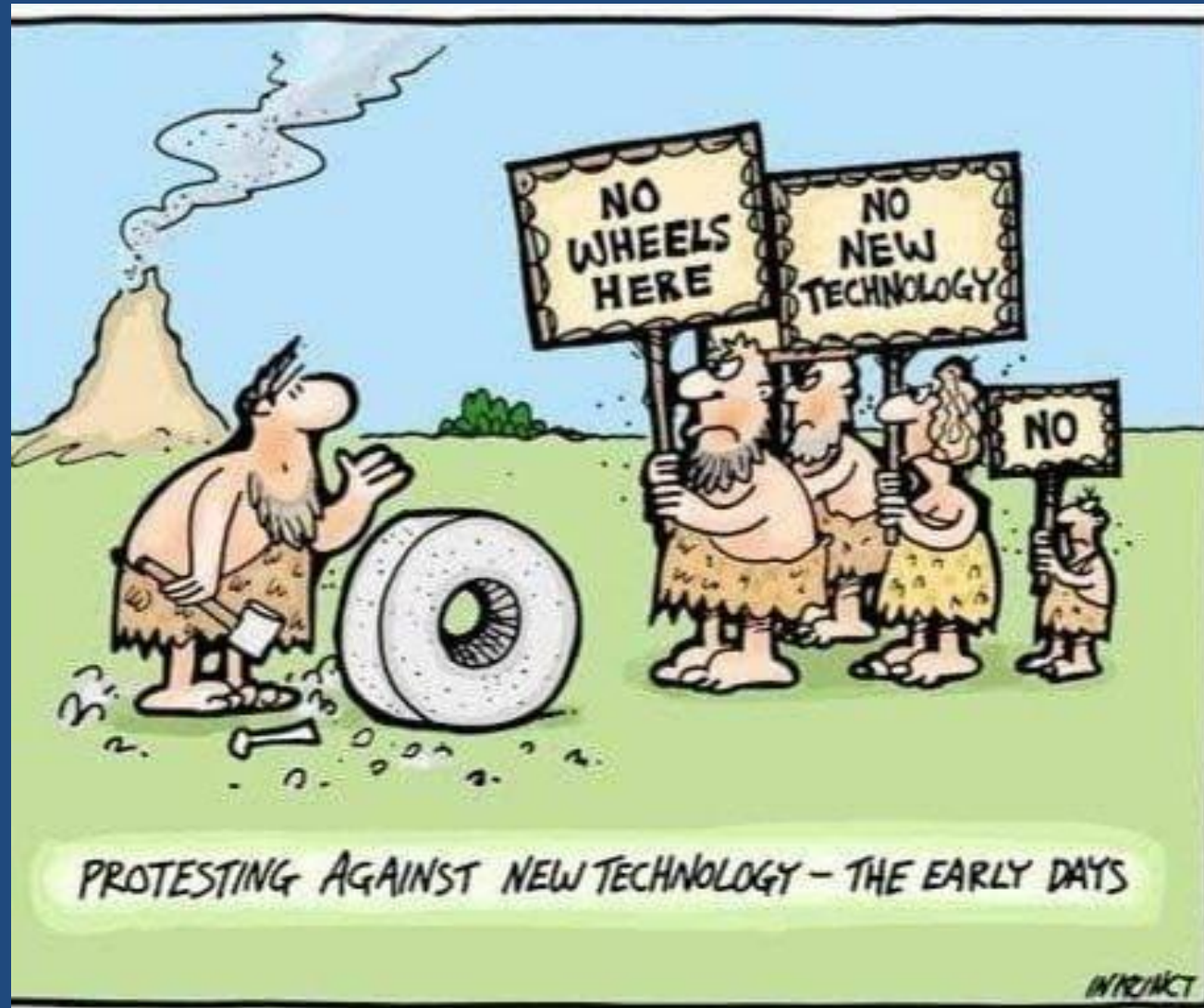


FT8 & Q65 - Técnicas de operação

Particularidades nos 6 metros



Dá para ir contra a evolução?



FT8 (Franke & Taylor 8 tones)

Introdução Julho/2017

- Derivado dos modo JT65 – 4 vezes mais rápido
- 8 Tons FSK – 6,25Hz . Largura do sinal = $8 * 6,25\text{Hz} = 50\text{Hz}$
- Períodos de 12,64 segundos TX/RX (4 ciclos por minuto)
- Menos de 2.5s para decodificação. Usa Aseq
- Usa sólido método de correção de erro (LDPC) – necessita sync
- 77bits de informação – 174bits total incluindo correção
- 13 Caráteres por mensagem. 5 palavras por minuto
- Frequência usual 6m: 50,313 MHz
- Softwares mais usados: WSJTx, MSHV e JTDX

Mito: FT8 decodifica sinais abaixo do ruído

Como é possível ? Por exemplo, decodifico SNR de **-10dB** e escuto os tons!



Desmitificado: FT8 precisa de SNR positiva

- A razão é que o SNR do sinal decodificado é medido levando em conta um canal de **2500Hz**
- $SNR = (SNR_{reported})_{FT8} \text{ (dB)} + (10 \times \text{LOG} (2500 \text{ Hz}/6.25 \text{ Hz})) \text{ (dB)}$
- $SNR = (SNR_{reported})_{FT8} \text{ (dB)} + 26 \text{ dB}$
- $SNR = -10 \text{ dB} + 26 \text{ dB} = +16 \text{ dB}$
- Limite para probabilidade de decodificação de 50% é em torno de **-21dB** o que resulta em SNR (positiva) de **+5dB**

Correto: FT8 decodifica com SNR negativa relativo a um canal de 2500Hz

Weak-Signal S/N Limits


<u>Mode</u>	<u>(B = 2500 Hz)</u>
SSB	~+10 dB
MSK144	- 8
CW, "ear-and-brain"	-15
FT8	-21
JT4	-23
JT65	-25
JT9	-27
QRA64	-27
WSPR	-31
Q65A	-28

Mito: Não tenho ruído

Tenho ruído baixo (S1) mas não decodifico muitas estações que meus colegas decodificam



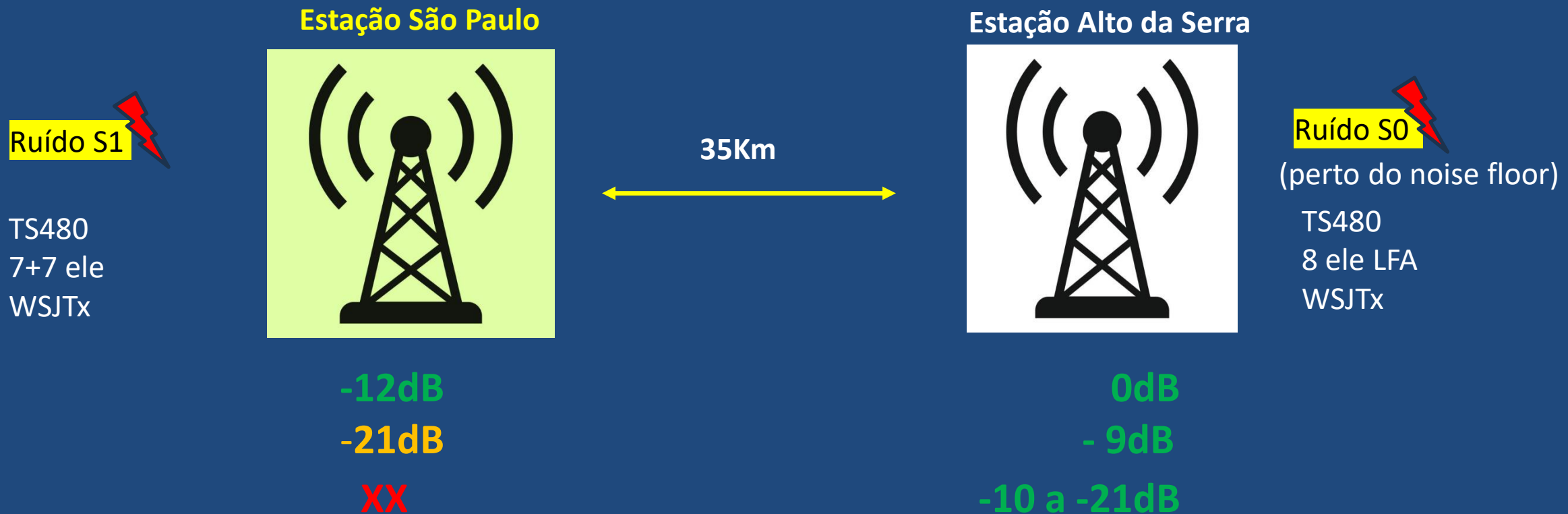
Desmitificado: Você tem ruído

- Noise floor do radio (S0) : -131dBm
 - Ruído (S1) : -121dBm
- 
- ~10dB

Relação Sinal/Ruído (SNR)

- Temos controle sobre o S (sinal) recebido pela estação receptora: Aumento de potencia, Ganho de antenas, Perda em cabos...
- O N (ruído) só depende da estação receptora : Ruído Atmosférico, Ruído térmico do rádio, Ruído ambiental (Iluminação LED, Fontes, inversores, Rede elétrica...)

Desmitificando: Caso prático



Na média admite-se que o **S(sinal)** recebido seja o mesmo
Sinal decodificado em São Paulo é em torno de **-10dB a -15dB** pior do que na Serra
Para fins práticos assumiremos **12dB** pior em São Paulo

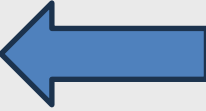
Configuração dos aplicativos e ajustes

- **Enable DEEP**: Melhora a decodificação ao custo de mais uso da CPU. Pode ser um problema em computadores lentos
- **Enable 3 stage / 2 pass decoding FT8** : Melhora a decodificações em estações “emboladas”
- **Enable AP (a priori)** : O decoder assume certas premissas e usa informação acumulada, aumentando o sensibilidade em cerca de **2 a 4 dBs** ao custo de aumento de False Decodes
- **CAT/Use selected constant audio Freq** : Mantem a transmissão sempre no meio do canal. Util em rádios analógicos
- **Ajustar banda passante do receptor e área de decodificação** : Ter certeza que tudo esta sendo decodificado.
- **Speech Processor OFF e Ajuste ALC do transceptor**



O que fazer para ser eficiente

DX Code of Conduct

1. I will listen, and listen, and then listen again before calling.
2. I will only call if I can copy the DX station properly. 
3. I will not trust the DX cluster and will be sure of the DX station's call sign before calling.



Não abuse do PSK Reporter. Antes de chamar, tenha certeza que há propagação, que vc escuta a estação e que vc está no período correto, pelo menos..

A informação do PSK repórter pode ser velha e/ou incorreta

O que fazer para ser eficiente

Convenção dos períodos

- a) Europa 1st (par) , PY em 2nd (impar) <= **Sempre**
- b) Asia e pacifico 2nd (impar), PY em 1st (par) <= **Sempre**
- c) América Norte 1st (par) , PY em 2nd (impar) <= **Mais comum**

Canal alternativo ao **50,313MHz** => **50,323MHz**

O que fazer para ser eficiente

- Procure uma frequência de TX vaga. **Evitar transmitir nas muvuca.**
Exemplo de muvuca : 1500Hz
- Se não for escutado procure **mover freq de TX**
- **Procure o sinal.** Em 50MHz muitas vezes o percurso não é obvio. Na região sul, **Japão e Pacífico entram em 270°** (por exemplo)
- Fazer **Crazy Ivan** de vez em quando (escutar o outro período)
- Não transmitir nada que não seja mensagem padrão

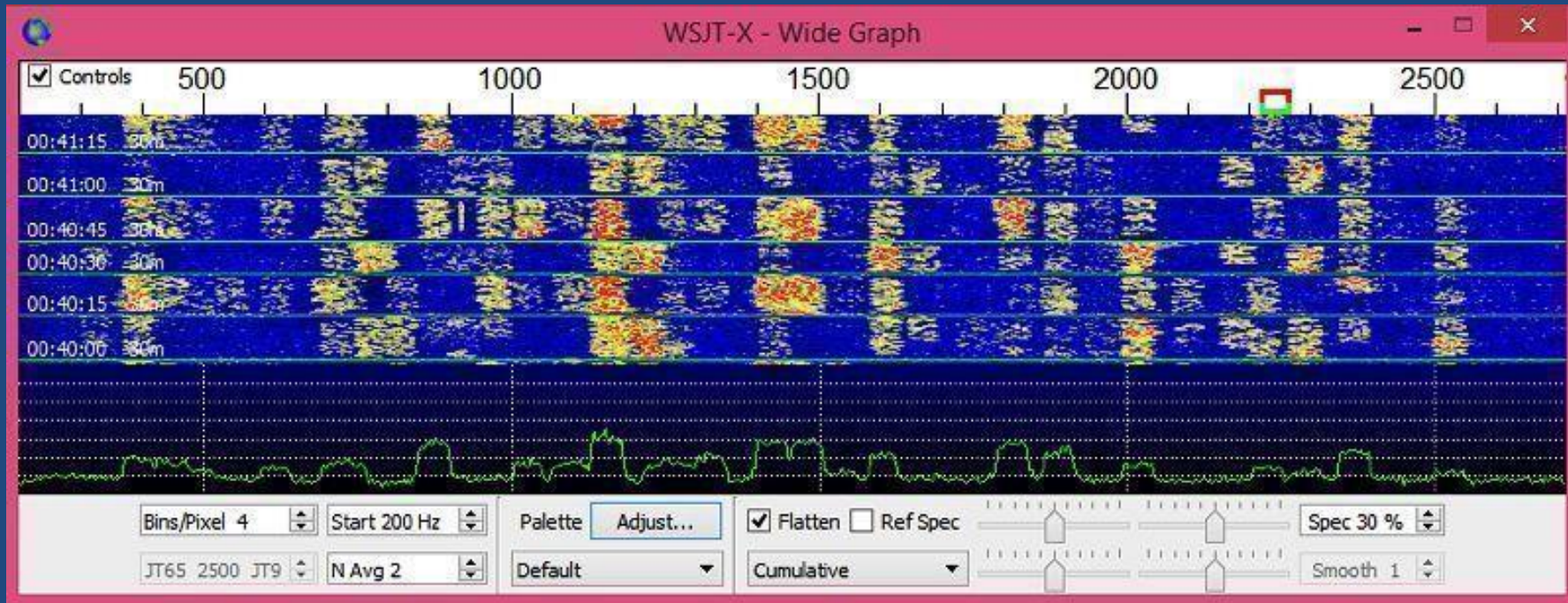
exemplos : CQ **AS** PY2XB GG66

CQ **DX** PY2XB GG66

} perda de sensibilidade

Use Filtros do seu Software !!

O que fazer para ser eficiente



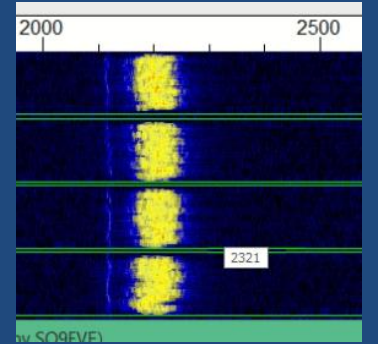
O **Waterfall** é seu “Ouvido” e seu “S METER”

Não o cubra, olhe para ele ❤️ veja a atividade no canal

Dificuldade de Decodificação

- **Fluttering** no sinal devido a TEP (multipath)

Paliativo: diminuir ganho RF. diminuir potencia de TX



- **Falta de Sync do relógio**: Usar software/função com sincronização periódica: Dimension4, JTSync, NetTime, Meinberg...

011045 -5 **1.0** 2481 ~ PR7XB FO5QS CI00

Marquesas Is.



DT atrasado

False Decode – Como identifica-los rapidamente

- Com **DEEP** e **AP ligados**, False Decodes são mais frequentes exemplo abaixo (bom senso também ajuda)

224130 -21 2.5 1215 ~ PY2XB ZU5JRQ RF28 ? a2 [13039 km / 210°]

Sinal baixo

DT alto

Indicativo estranho da Africa do Sul

GRID do Pacifico na água

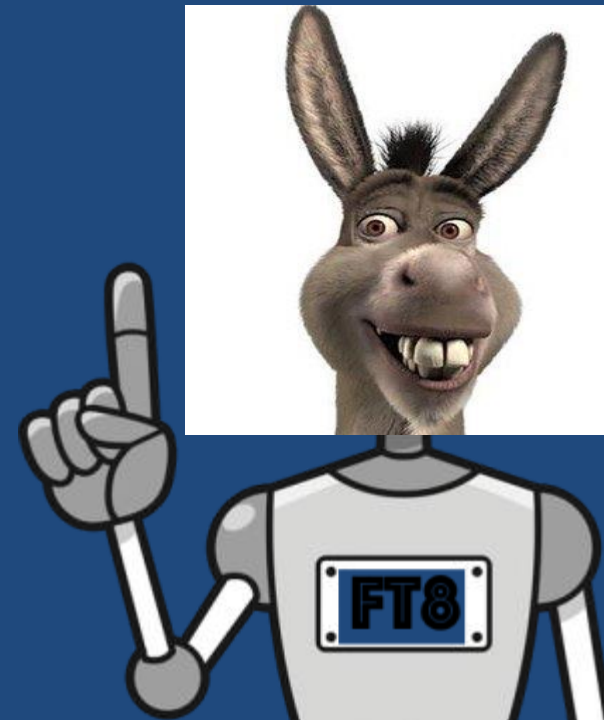
Baixa certeza a2= Mycall ? ?

Direção do GRID diferente do país

Dica final

Use software no modo Robot com moderação
Baixa eficiência para caçar novas entidades ou
estações de interesse.

Nada substitui o operador atento !



Q65

Introdução Janeiro/2021

- Alternativa ao JT65 – **Mais sensível**
- Uso: Propagação de QSB rápido, EME em VHF+
- 65 Tons FSK – Submodos **A**, B, C, D, E com sequencias T/R 15, 30, **60**, 120 e 300 segundos

T/R Period (s)	Symbol Length (s)	“A” Tone Spacing (Hz)	“A” Occupied Bandwidth (Hz)	Transmission Duration (s)	SNR (dB)	Max AP SNR (dB)
15	0.150	6.667	433	12.8	-22.2	-23.7
30	0.300	3.333	217	25.5	-24.8	-26.6
60	0.600	1.667	108	51.0	-27.6	-30.2
120	1.333	0.750	49	113.3	-30.8	-32.5
300	3.456	0.289	19	293.8	-33.8	-37.4

Q65A- 60 segundos

- 65 Tons FSK – 1,667Hz . Largura do sinal = $65 * 1,667\text{Hz} = 108\text{Hz}$
- Períodos de 51 segundos TX/RX (1 ciclo/minuto)
- 9 segundos para decodificação. Em DEEP precisa de **MUITO** processamento
- Mensagens padrão iguais a FT8 com Aseq igual ao FT8
- Forte correção de erro – necessita sync
- Frequência usual para contatos terrestres 6m: 50,275 MHz
- Softwares mais usados: WSJTx, MSHV e JTDX (selecionar submodo A e T/R 60Segundos)

Configuração dos aplicativos

- WSJTx, MSHV e JTDX (selecionar modo Q65 e submodo A e T/R 60 segundos)
- Configurar **FTOL** para a faixa de decodificação desejada. FTOL largo= + CPU. Após decodificação diminuir FTOL.
- Configurar : DEEP, AP e **AVERAGE** (Monta as mensagens a partir de fragmentos de mensagens parcialmente decodificadas). Usar **AUTO CLEAR AVG AFTER DECODE**: Limpa o histórico de Average após decodificação
- Se a caixa **SINGLE DECODE** não estiver marcada, Usar **FAST** e não DEEP e fazer double click no WF sobre sinais não decodificados. Double click aciona **DEEP**

Q65A- 60 segundos

- **Valem todas as considerações e observações do modo FT8, com as ressalvas específicas para este modo!**

Q65A- 60 segundos

The screenshot displays the WSJT-X software interface. At the top, the title bar reads "WSJT-X v2.5.4 by K1JT, G4WJS, K9AN, and IV3NWV". The main window is divided into several sections:

- Single-Period Decodes:** A table with columns for UTC, dB, DT, Freq, and Message. It shows several decoded messages, with the most recent one being "2022 Oct 08 23:25:05".
- Average Decodes:** A table with columns for UTC, dB, DT, Freq, and Message. It shows several decoded messages, including "IW5DHN KJ9I EN53", "IW5DHN KJ9I R-11", "IW5DHN KJ9I RRR", and "CQ KJ9I EN53".
- Controls:** A section with various buttons and sliders, including "Log QSO", "Stop", "Monitor", "Erase", "Clear Avg", "Decode", "Enable Tx", "Halt Tx", "Tune", and "Menus". It also shows the current frequency "50.193 000" and the mode "6m".
- DX Call and Grid:** A section with fields for "DX Call" (IW5DHN), "DX Grid" (JN53GI), "Rx" (1481 Hz), and "Report" (-11). It also includes a "Lookup" button and an "Add" button.
- Generate Std Msgs:** A section with a list of messages and buttons for "Next" and "Now".
- Receiving:** A section showing the current receiving frequency "Q65 EME K3S 1500Hz" and "Q65-60A".
- Spectrum Plot:** A plot showing the frequency spectrum. A red circle highlights a peak at 1500 Hz. A red arrow points to a peak labeled "sync".

The bottom of the interface shows various settings and controls, including "Bins/Pixel 2", "Start 200 Hz", "Palette Blue2", "Adjust...", "Flatten", "Ref Spec", "Spec 20 %", "Split 2500 Hz", "N Avg 8", "Q65_Sync", and "Smooth 1".

Bibliografía básica

- ✓ The FT4 and FT8 Communication Protocols, QEX July/August 2020 – J. Taylor, K1JT, S. Franke, K9AN, B. Somerville, G4WJS
- ✓ Quick-Start Guide to Q65, Joe Taylor, K1JT
- ✓ Do Digital Modes like FT8 work Below Noise? VU2NSB.com
- ✓ FT8 Operating Guide, Gary Hinson ZL2iFB Version 2.26
- ✓ Signal/noise ratio of digital amateur modes, Pieter-Tjerk de Boer, PA3FWM
- ✓ Synchronization in FT8, Mike Hasselbeck, WB2FKO
- ✓ The Real FT8, JT65, and JT9 Signal - to - Noise Ratio Revealed, Jim Frazier, KC5RUO - 2018 ARRL/TAPR DCC

Não é que ele faz CW e 6 metros !!!

PRINCETON, NEW JERSEY 08540
272 HARTLEY AVENUE

K1JT

EX: K2ITP, WA1LXQ, W1HFV, VK2BJX

CONFIRMING QSO WITH	DATE			UTC	MHz	RST	MODE 2-WAY
	DAY	MONTH	YEAR				
PY2 X B	6	10	04	2108	50	599	CW

PSE QSL TNX

MERCER COUNTY GRID FN20 A STAR QSL *73, Joe* 73, JOE TAYLOR

FIM

Muito Obrigado!

PY2XB