

# QSP

revista de rádio  
e comunicações

PUBLICAÇÃO MENSAL • PREÇO AVULSO: 2,95 EUROS (IVA INC.) • N.º 343 • JANEIRO 2009

## Na PRÁTICA da EMISSÃO de RÁDIO

*Análise ao* **MERCADO** *da* **ELECTRÓNICA III**

*Congresso da* **URE**

*História da* **Geloso**

*Inovações* **Tecnológicas**

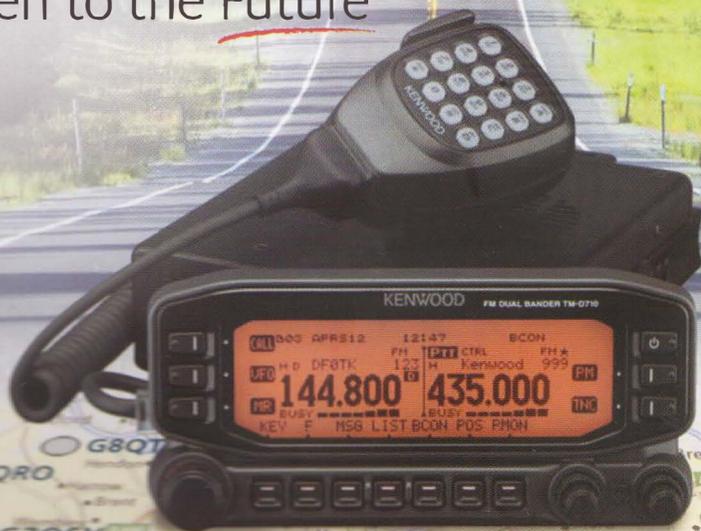
0 0 3 4 3 >



S603696111118

# KENWOOD

Listen to the Future



**MIRAGE**  
Communications Equipment

**VECTRONICS**



Representante  
**EXCLUSIVO**  
em PORTUGAL

**MFJ**

**hy-gain.**

**AMERITRON**  
The High Power Specialist



**GITEI**

EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÕES

Rua Prof. Bento Jesus Caraça, 93 – Lj.10/12 \* 4200-131 Porto

Tlf.: 225 022 776 \* Fax: 225 508 494

E-mail: [gitei@mail.telepac.pt](mailto:gitei@mail.telepac.pt) \* Web: [www.gitei.pt](http://www.gitei.pt)

**SERVIÇO TÉCNICO OFICIAL**  
Fornece as peças originais

PIHERNZ  
**66**  
anos  
1943-2009

**HL-100BDX**



**ALINCO  
DJ-G7T/E**



**DYNASCAN R-46**



**PC-25 SW**



**ALINCO DX-SR8T-E**



**Microauricular c/ptt via  
BLUETOOTH**



**PIHERNZ**

Elipse, 32 - 08905 L'Hospitalet de Llobregat - Barcelona - Spain

Tel.: (+34) 93 334 88 00 - Fax: (+34) 93 334 04 09

E-mail: [comercial@pihernz.es](mailto:comercial@pihernz.es) . [www.pihernz.es](http://www.pihernz.es)

← **Visite a nossa página web**



\* teclado não incluído

HF/50MHz ALL MODE TRANSCEIVER

# IC-7600

- O descendente directo do IC-7800/7700
- Duplo DPS de 32 Bits
- Terminal interno RTTY/PSK31
- Display TFT WQVGA a cores de 5,8 polegadas
- Ligação USB frontal e traseira



A GERAÇÃO ECONÓMICA DE EQUIPAMENTOS D-STAR

**IC-E80D** PORTÁTIL D-STAR DUAL-BAND 5W

**ID-E880** MÓVEL D-STAR DUAL-BAND 50W



# D-STAR



# RADIO ALFA

FONTES DE ALIMENTAÇÃO DE 20 A 50 AMPERES

**EuroCB e Sincron**

Visite-nos em:  
[www.radio-alfa.com](http://www.radio-alfa.com)

- ✓ **20 Amps:** Reg. 9 - 15 Vcc. com Voltímetro e Amperímetro
- ✓ **30 Amps:** Reg. 9 - 15 Vcc. com Volt. e Amp. com ventilador automático, protegida contra sobretensão e curto-circuito
- ✓ **40 Amps:** Diversos tipos de ligação, ventilador automático, protegida contra sobretensão e curto-circuito
- ✓ **50 Amps:** Reg. 9 - 15 Vcc. com Volt. e Amp., com ventilador automático, protegida contra sobretensão e curto-circuito



Distribuído por: RÁDIO ALFA - Avda. del Moncayo, 20  
San Sebastián de los Reyes . 28703 - Madrid

Fax: (+34) 916 637 503 . E-mail: [correo@radio-alfa.com](mailto:correo@radio-alfa.com) . [www.radio-alfa.com](http://www.radio-alfa.com)

## FICHA TÉCNICA

**DIRECTOR E PROPRIETÁRIO**  
CT1AL - Eng.º Téc. Electrotécnico  
Adelino Francisco  
(Contr. n.º 505 848 635, Sociedade  
Unipessoal, Lda.)  
**NIB:** 0033 00000 109 136 544 463

### CONSELHO CONSULTIVO

#### Empresas:

Adriano Manata - AMITRÓNICA  
Carlos Pereira - LEIRTRÓNICA  
José Sousa - AQUÁRIO

#### Individuais:

CT1AHM - Eng. Mário Mateus  
CT1DT - Téc. RARET, Mário Portugal  
CT1EFH - Dr. José Rainho  
CT1END - Carlos Nora  
CT1FBF - João Costa  
CT4BB - Eng. Carlos Miranda  
EA4RA - António Palmer  
Jorge Guimarães

### ADMINISTRAÇÃO

Sónia Figueiredo

### REVISÃO DE TEXTOS

J. Marialva

### APOIO NA INFORMÁTICA

Dr. Jacinto Pinto

### ASSINATURA ANUAL

#### 12 números

Portugal 35,00 Euros  
Europa 45,00 Euros  
(35,00 + Portes)  
Fora da Europa 47,50 Euros  
(35,00 + Portes)  
Número avulso: 2,95 Euro

**Tiragens:** 8.000 exemplares  
Registo n.º 207 538 das empresas  
jornalísticas  
Título n.º 107 539 no Instituto da  
Comunicação Social

### Encerramento da redacção deste número:

21 de Dezembro de 2009

Publicação ininterrupta desde  
Novembro de 1980

N.º 343 | JANEIRO



## REDACÇÃO • ADMINISTRAÇÃO • EXPEDIÇÃO

Quinta da Raposeira . Orgens . 3510-674 Viseu  
Tlf: 232 415 000 . Tlm: 966 535 904  
E-mail: [qsprevista@mail.telepac.pt](mailto:qsprevista@mail.telepac.pt)  
Apartado 3038 e 4038 . 3511-902 VISEU

## ÍNDICE

Boletim BPODX .....	<b>8</b>
Inovações tecnológicas .....	<b>13</b>
Congresso da URE .....	<b>24</b>
A história da Gelbo .....	<b>28</b>
Um projecto maravilhoso! (2.ª Parte) .....	<b>34</b>
Rádio Philips Capella 854 .....	<b>37</b>
AMRAD renova parque de antenas... ..	<b>39</b>
Restauro de microfones antigos .....	<b>40</b>
O que são ondas curtas? .....	<b>41</b>
Como funciona um emissor-receptor SdR? .....	<b>43</b>
Sabe o que é... QRP? .....	<b>48</b>
Um pouco mais sobre... Baterias .....	<b>51</b>
Cuba facilita equipamentos aos radioamadores .....	<b>53</b>
Resultados do "Inquérito QSP" .....	<b>54</b>
Amplificadores lineares para HF .....	<b>55</b>
O mito do cabo coaxial .....	<b>58</b>
Antena Yagi cúbica de 14 elementos .....	<b>60</b>
Antena yagi UHF portátil .....	<b>63</b>
Antena de polarização circular... ..	<b>65</b>
Como empilhar antenas yagi .....	<b>70</b>
Gerador de RF .....	<b>74</b>

Consulte a nossa página em [www.qsprevista.com](http://www.qsprevista.com) | Envie-nos a sua  
colaboração ou informações para [ct1al@sapo.pt](mailto:ct1al@sapo.pt)

# BPDX

## Boletim Português DX



BPDX N.º 377

12 de Dezembro de 2009

Editado por Carlos Nora, CT1END

E-MAIL: carlosnora.ct1end@gmail.com

INICIO	FIM	INDICATIVO	DXCC	QSL via	Obs.
1-Jan-2010	31-Jan-2010	YW0A (NA-020)	YV0		www.yw0a.4m5dx.info
2-Jan-2010	5-Jan-2010	CO7PH/p (NA-086)	CO		
3-Jan-2010	14-Jan-2010	VK9NA	VK9N		
4-Jan-2010		5N7MGI	5N	OM3CGN	
4-Jan-2010	17-Jan-2010	ZS5/G4OHX	ZS	G4OHX	
5-Jan-2010	26-Jan-2010	P40C or P40CG	P4	W2CG	
6-Jan-2010	17-Jan-2010	HB0/DL2OBO	HB0	DL2OBO	www.dl2obo.de
8-Jan-2010	8-Feb-2010	by VE6LB	A6		
8-Jan-2010	11-Jan-2010	CE0/YV5IAL	CE0Y	YV5IAL	
8-Jan-2010	12-Feb-2010	by K2CM (NA-025)	J8	K2CM	
10-Jan-2010	15-Feb-2010	JD1BMM	JD1/M		
10-Jan-2010	25-Feb-2010	XR9JA (AN-010)	VP8/H	CE5JA	www.ce5ja.cl
18-Jan-2010	4-Feb-2010	FO/DL1AWI (OC-114)	FO/A	DL1AWI	www.df3cb.com/logsearch/cgcg/logsearch.php
18-Jan-2010	4-Feb-2010	FO/DL3APO (OC-114)	FO/A	DL3APO	www.df3cb.com/logsearch/cgcg/logsearch.php
18-Jan-2010	4-Feb-2010	FO/DL5XU (OC-114)	FO/A	DL5XU	www.df3cb.com/logsearch/cgcg/logsearch.php
19-Jan-2010	2-Feb-2010	CE0Z/CE6TBN	CE0Z		
19-Jan-2010	2-Feb-2010	CE0Z/JA8BMK	CE0Z	JA8BMK	
20-Jan-2010	5-Feb-2010	YJ0DX	YJ	9A8MM	http://vanuatu.rkp.hr/
20-Jan-2010	5-Feb-2010	YJ0MM	YJ	9A8MM	http://vanuatu.rkp.hr/
20-Jan-2010	5-Feb-2010	YJ0XX	YJ	9A8MM	http://vanuatu.rkp.hr/
21-Jan-2010	21-Mar-2010	5X1NH	5X	G3RWF	
21-Jan-2010	28-Feb-2010	V31GW	V3		
21-Jan-2010	1-Feb-2010	V31YN	V3		
21-Jan-2010	29-Jan-2010	By G7VJR G3ZAY	VP8/F		
22-Jan-2010	29-Jan-2010	ST26ASC	ST	ST2M	
26-Jan-2010	9-Feb-2010	6W/GM4FDM	6W	GM4FDM	
26-Jan-2010	9-Feb-2010	6W/PA3EWP	6W	PA7FM	
27-Jan-2010	10-Feb-2010	6W/HA0NAR	6W		
30-Jan-2010	31-Jan-2010	PJ2T	PJ2		
1-Feb-2010	31-Jan-2010	VG7G	VE		
2-Feb-2010	10-Feb-2010	Caribbean Buddies 2010	J6	W6HFP	http://sites.google.com/site/caribbeanbuddies/home
2-Feb-2010	7-Feb-2010	V31YN/P (NA-180)	V3		
4-Abr-2010	10-Feb-2010	N7I (OC-019)	KH6	KL7JR	
6-Feb-2010	19-Feb-2010	H40FK	H40	DG1FK	http://hari-ham.com/h40fn/
6-Feb-2010	19-Feb-2010	H40FN	H40	HABFW	http://hari-ham.com/h40fn/
6-Feb-2010	19-Feb-2010	H40MS	H40	DL2GAC	http://hari-ham.com/h40fn/
8-Feb-2010	28-Feb-2010	V31YN	V3		
9-Feb-2010	25-Feb-2010	FO DXpedition	FO	G3TXF	www.fo2010.org
10-Feb-2010	20-Feb-2010	5Z0H (AF-040 & AF-067)	5Z	IK8VRH	www.ddxc.it
11-Feb-2010	21-Feb-2010	J5NAR	J5		
17-Feb-2010	23-Feb-2010	V31RR	V3	AA4NC	
20-Feb-2010	27-Feb-2010	VK9X/G6AY	VK9X	G3SWH	www.g3swh.org.uk/christmas-island.html
20-Feb-2010	21-Feb-2010	ZF2AM	ZF	K6AM	
21-Feb-2010	25-Feb-2010	S2 group (AS-127)	S2	EB7DX	http://iole.s2dx.org
28-Feb-2010	13-Mar-2010	VP2MPR	VP2M	W1USN	

## MONTRA DE QSL's



### FREQUÊNCIAS ACTIVIDADES DO IOTA:

**CW** 28040 24920 21040 18098 14040 10114 7030 3530 khz

**SSB** 28560 28460 24950 21260 18128 14260 7055 3765 khz

### FREQUÊNCIAS ACTIVIDADES DE FARÓIS:

**CW** 1830, 3530, 7030, 14030, 18073, 21030, 28030 kHz

**SSB** 1970, 3970, 7270, 14270, 18145, 21370, 28370 kHz

### QSL INFO

Editado por I1JQJ e IK1ADH

Director Responsável I2VGW

CALL	MANAGER	CALL	MANAGER	CALL	MANAGER
3G1X	XQ1IDM	EV1Z	EU1UN	PA6Z	PA9M
3G3V	VE7SV	EV2A	EW2AA	PB500GT	PA1WLB
3V3S	DL9USA	EV8D	EW8CY	PD450OBL	PD0LDC
3W1M	OM3JW	EX2X	EA5KB	PI4COM	PA3CAL
3Z40KP	SP5KP	FM5CD	F5VU	PJ2T	N9AG
4D1N	DV1UBY	FR1AN	NI5DX	PJ4A	K4BAI
4L0A	EA7FTR	FY5KE	FY1FL	PS2T	K3IRV
4L2M	EA7FTR	G5O	G3VOU	PT5A	AI4U
4L6AA	K6VNX	GB2MWT	MOXIG	PT5UN	K3IRV
4L8A	K1BV	GM0F	M0CMK	PW2B	PY2HL
4M5IR	YV5KG	GM7R	N3SL	PZ5X	K5UN
4W6AAD	VK3ZGW	GM7V	M0CMK	RA6AX	W3HNK
4X0G	W3GG	GW6W	GW0ETF	RA9A	UA9APA
4Z5J	W0MM	GW7X	GW3SQX	RC3W	RW3WWW
5B4AHS	RA3AUU	H2E	5B4AGE	RG3K	UA3QDX
5B4AIA	UA6MF	H7A	TI4SU	RG6G	RW6HX
5B4AIV	LZ3CQ	HC2A	EA5KB	RK3SWS	RA3SI
5B8AD	W3HNK	HC2SL	EA5KB	RK9CWA	UA9CGA
5H3EE	DL4ME	HC8GR	W5UE	RL4R	RW4PL
5N7M	OM3CGN	HE8HLM	EA7FTR	RM3F	UA3DPX

5N7MGI	OM3CGN	HF35PEA	SP1NQF	RN9S	RN9SXX
5R8FU	SM5DJZ	HG3R	HA3NU	RO4W	RD4WA
5R8ZO	OH0XX	HG400HV	HA0HV	RP68MB	RZ3FR
6W1RW	F6BEE	HG6N	HA6KNB	RT3F	RK3DZB
6Y1V	OH3RB	HG7T	HA7TM	RU0LL	IK2DUW
6Y3Z	EA3ALZ	HH2/VE2TKH	M0URX	RW0A	RA0ALM
6Y7AM	OZ7AM	HI3A	ON4IQ	RW0CWA	RW0CF
6Y7J	UU4JMG	HI3TEJ	ON4IQ	RW2F	DK4VW

CALL	MANAGER	CALL	MANAGER	CALL	MANAGER
6Y9LM	RV9LM	HK1AA	EA5KB	SE0X	SM0MDG
7X5WQB	DJ8QP	HK1FGE	EA5KB	SI0M	SM0MXO
7Z1SJ	EA7FTR	HK1KYR	EA5KB	SI9AM	SM3CVM
8P0P	8P9NX	HK1X	EA7FTR	SJ2W	SM2WMV
8P5A	NN1N	HK3TU	EA5KB	SK3W	SM5DJZ
8P9JG	NN1N	HQ9R	K5WW	SLOW	SM0AJU
8P9SS	ND3F	HS0AC	HS0ZFZ	SM6M	SM6MCW
9A1O	9A1BOP	HS0ZFA	DJ4ER	SN2K	SP2YWL
9A4C	9A7W	HZ1PS	IZ8CLM	SN3A	SP3GEM
9A5Y	9A7W	IG9U	I1NVU	SN3R	SP6HEQ
9G5XA	G3SWH	IG9W	IZ1GAR	SN3X	SP3SLA
9H3HH	DJ9RR	IG9X	IK1QBT	SN6Z	SP6RZ
9J3A	S57S	II5GAL	IZ5DMC	SN7Q	SP7GIQ
9L1NH	G3RWF	IO3N	IV3RLB	SO8A	SP8YB
9L5A	G3SXW	IO3X	IV3JCC	SO9S	SP9PRO
9L7NS	AA7A	IO4T	IZ4JMA	SP80WAC	SP3PSM
9M2CNC	G4ZFE	IO5O	IK5RLP	ST2AR	S53R
9M6LSC	KM0O	IR1Y	IK1YDB	SX1L	DL1JCZ
9M8YY	JR3WXA	IR2C	IW2HAJ	T48K	DK1WI
9V1YC	W5UE	IR3W	I3FIY	T88CI	HA5AO
A25NW	K9NW	IR4M	IK4WMH	TC4X	OH2BH
A31IW	PA3LEO	IR4X	I4EAT	TE1W	TI5KD
A31JC	PA3LEO	IR9Y	IT9ABY	TF3CW	LX1NO
A31LEO	PA3LEO	IS0/K7QB	IN3QBR	TF4X	G3SWH
A31MR	PA3LEO	IU1A	IK1SPR	TI5A	TI5KD
A31SN	PA3LEO	IU9T	IT9GSF	TI5N	W3HNK
A31WL	PA3LEO	IY3XX	IV3ZXQ	TK5A	IZ8GCB
A35A	W7TSQ	IY4FGM	IK4UPU	TM0R	F5GGL
A35KL	W6ZL	IY8GMN	IK8LTB	TM2S	F5PED
A62END	IZ8CLM	J28KO	F6DKI	TM4Q	F6FYA
A62ER	IZ8CLM	J28OO	K2PF	TM4TLT	F8KOI
A65BI	SM5DJZ	J38XJ	VE3RSA	TO4D	F6AUS
A65CA	RV6AJJ	J43J	DJ5JH	TO5T	JE1JKL
A65DLH	DO7ZZ	J46J	SV1BJW	TX1B	LZ1JZ
A71BU	NI5DX	J79WE	DL8WEM	UA3R	RN3RQ
A73A	EA7FTR	JT1T	JT1KAA	UE3RGR	RA3RBL
AH0/AH2Y	HL1IWD	JW1CCA	LA1CCA	UE4LWM	UA4LCH
AH2R	JH7QXJ	K2V	K9WZB	UN3M	EA7FTR
AL1G	AC7DX	KH0/WX8C	HL1IWD	UN9L	LZ1YE
AL7R	K9IT	KH0K	JE4SMQ	UP0L	DL8KAC

AN4A	EA4CWN	KH6LC	AI4U	UP2L	UA9AB
AN8R	EA8AY	KH6MB	AI4U	UP4L	UN7LZ
AO3T	EA3AKY	KH6ND	K2PF	UT3L	UR5LO
AY5F	LU5FC	KH6NF	KL7AF	UT7L	UR4LRQ
B1Z	EA7FTR	KH6ZN	AI4U	UU7J	UU0JM
B4B	BA4EG	KH7B	KH7B	UV5U	UX1UA
B5TT	BA5TT	KH7U	AH6NF	UW0K	US0KW
B7M	BG7LHY	KP2M	AI4U	UW3U	UT7UJ
B7P	BD7IXG	KP4JRS	EA7FTR	UW3U	UT7UJ
BA1RB	EA7FTR	L33M	LU1MA	UW4E	UT7EY
BA4RF	EA7FTR	L73D	EA5KB	UW5U	UY2UA
BY1CW	BG1WYL	LN3Z	LA9VDA	UZ0U	UY5ZZ
C31CT	EA3QS	LP1H	EA5KB	UZ2M	US0LW
C4I	LZ2HM	LQ0F	EA5KB	V26K	AA3B
C4M	W3HNK	LT1F	AC7DX	V31CW	KU1CW
C4W	5B4WN	LT5X	WD9EWK	V31PT	K8PT
C4Z	G3SWH	LU8YE	EA7FTR	V31WV	EA7HEJ
C6AKQ	N4BP	LX30AK	LX1CC	V47NT	D2RQ
CE3G	CE3WDH	LX5T	LX1KC	V5/DJ4SO	WJ4SO
CE4CT	EA5KB	LX7I	LX2A	VC30	VE3AT
CN2R	W7EJ	LY6A	LY2BM	VE3PARK	VE3NOO
CN3A	I2WIJ	LY7A	LY2ZO	VK6AA	DL8YR
CN8IG	EA7FTR	LY7M	LY2BW	VK8NSB	VK6NE

CALL	MANAGER	CALL	MANAGER	CALL	MANAGER
CN8NK	EA5XX	LY7Z	LY2TA	VK9XW	DL1RTL
CN8WK	IK2QEI	LZ1195IR	LZ1KZA	VK9XX	DL1RTL
CN8WL	I0YKN	LZ7J	LZ1JZ	VP2E	N5AU
CO2JD	AD4Z	LZ8E	LZ2BE	VP5CM	K5CM
CO6CAC	EA5KB	LZ9W	LZ1PM	VP9I	N1HRA
CO7EH	AD4C	M2X	M3ZYZ	VQ5V	W5CW
CO8CML	CT1BWW	M7A	M0NRC	VQ99JC	ND9M
CO8LY	EA7ADH	MD4K	G3NKC	VR2009EAG	VR2XMT
CR2X	OH2BH	MD6V	G3NKC	VR2C	WA4WTG
CR3E	W3HNK	MJ0AWR	K2WR	WH6R	AI4U
CR3L	DJ6QT	MZ5B	G3TXF	WP3C	W3HNK
CR5X	DJ9MH	NP4Z	WC4E	WP3R	W3HNK
CR6A	CT1GFK	OA4SS	KB6J	XE2GG	N6AN
CR6K	CT1ILT	OE2S	OE2GEN	XE2S	WD9EWK
CR6T	CT1ESV	OE3K	OE1DIA	XU7ACQ	KF0RQ
CT3AS	DJ8FW	OE8Q	OE8SKQ	XU7ACY	W2EN
CT3NT	W3HNK	OE9R	OE9XRV	XU7ADT	KF0RQ
CT7/LZ3ND	LZ1NK	OG1M	OH1VR	XU7KOH	ON7PP
CW5W	CX6VM	OG5B	OH5BM	XU7TZG	ON7PP
CW7T	K5WW	OH0V	OH6LI	XU7UFT	F6AXX
CX1AA	W3HNK	OH0X	OH2TA	XV1X	OK1DOT
CX4NF	EA5KB	OH0Z	W0MM	XV2MDY	OH4MDY
DL0AO	DC8RE	OH2U	OH2IW	YL/4L3A	LY4A
DL1A	DJ6ZM	OH4A	OH6LI	YM3A	LZ1NK
DR1A	DL6FBL	OH5Z	OH5LIZ	YN2GY	K9GY
DR5N	DK5TT	OH7M	OH6DX	YQ9W	YO9WF

E51FDE	WB7FDE	OH8X	OH2UA	YR1C	YO4NA
E73W	E73Y	OH9SCL	OH9UV	YR5N	YO5PBF
E7DX	E77E	OK7U	OK1H DU	YR8B	YO8KGA
EA6IB	EA5BM	OL0W	OK1DSZ	YR9F	YO9FNP
EA8CMX	OH2BYS	OL1A	OK1DF	YS4U	N0AT
EA9/OK1FCJ	OK1DRQ	OL3R	OK1VWK	YT2W	YU1ABH
EA9/OL8R	OK1DRQ	OL3Z	OK1HMP	YT6T	YU7CM
EA9EU	EA5KB	OL4A	OK1DSX	YV1FM	IT9DAA
ED2R	EA2RCA	OL5M	OK1GI	YW4D	EA7JX
ED4R/8	EA4SV	OL5Q	OK1HRA	Z35X	DJ0LZ
ED4RCP	EA4EGA	OL8M	OK1DRQ	ZB2X	OH2KI
EE2W	EB2BXL	OL9R	OK1WMV	ZC4TS	NI5DX
EE5I	EA5KB	OM7M	OM3PA	ZD8RH	G4DBW
EF1A	EA1XT	OM8A	OM2VL	ZF2AM	K6AM
EF7A	EC7ABV	ON100PES	ON4TRC	ZM1A	ZL1AMO
EF8M	UA3DX	OR2A	ON7YX	ZM4A	ZL4AA
EG7OFM	EA7TV	OT5P	ON7RN	ZM4M	ZL4PW
EH1FGM	EB1DBK	OV3X	OZ8AE	ZM4T	ZL2AL
EH4FGM	EB4DSP	OY1OF	M0URX	ZP0R	ZP5AZL
EI0W	EI2JD	OY6A	OY2J	ZP6VLA	EA5KB
EI185RNLI	EI5DD	P33W	RA3AUU	ZS10WCS	ZS4BS
EI6DX	RX3RC	P3J	5B4AHJ	ZS2DL	NI5DX
EK3SA	DJ1CW	P40A	WD9DZV	ZS4U	K3IRV
EK6TA	DJ0MCZ	P40W	N2MM	ZS6CCY	K3IRV
EL8RI	ZS6RI	P40YL	AI6YL	ZW1EJB	PY1JR
EP3PK	IK2DUW	P49V	AI6V	ZW5UN	K3IRV
ER4DX	RA4LW	P49Y	AE6Y	ZY7C	PT7WA

CALL	MANAGER	CALL	MANAGER	CALL	MANAGER
3DA0TM	Andy Cory, P.O. Box 1033, Mbabane, Swaziland				
4U1AIDS	Andrey Fedorov, UNAIDS, 20 Avenue Appia, CH1211 Geneva 27, Switzerland				
4U1ITU	International Amateur Radio Club, P.O. Box 6, CH1211 Geneva 20, Switzerland				
DL1RTL	Heiko Mann, Gaggenauer-Str. 81, 14974 Ludwigsfelde, Germany				
EA7HEJ	Wil Lameree, Apartado Postal 107, 21830 Bonares, Huelva, Spain				
EX8AB	Narynbek Djunushev, P.O. Box 1855, Bishkek, 720000, Kyrgyzstan				
HK3O	Mario Henao, COD 8682, P.O. Box 02-5242, Miami, FL 33102-5242, USA				
JU1DX	JTDXA Contest Team, Central Post Office Box 2373, Ulaanbaatar-13, 15160, Mongolia				
JY6HQ	The Royal Jordanian Radio Amateurs Society, P.O. Box 2353, Amman 11181, Jordan				
KH6ZN	Pu'u O'o Radio Club, P.O. Box 878, Volcano, HI 96785, USA				
KH7B	Mauna Kea Contest Club, P.O. Box 490, Laupahoehoe, HI 96764, USA				
OK1DOT	Petr Gustab, P.O. Box 52, Cesky Brod 282 01, Czech Republic				
S53R	Robert Kasca, P.O. Box 23, Idrija, SI-5280, Slovenia				
S57S	Aleksander Zagar, Golisce 132, SI-1281 Slovenia				
TL0A	Christian Saint-Arroman, Chemin de Mousteguy, F-64990 Urcuit, France				
UK9AA	Fedor Petrov, P.O. Box 58, Tashkent, 100000, Uzbekistan				
XU7ABN	Claude Laget, P.O. Box 1373 GPO, Phnom Penh 99999, Cambodia				
YE1C	West Java DX Association, P.O. Box 1042, Bandung 40010, Indonesia				
ZC4LI	Steve Hodgson, 4 Nikolau Michael Street, 5523 Dasaki Achnas, Cyprus				
ZC4T	ESBA Radio Club, c/o Andy Chadwick, P.O. Box 36575, 5526 Dasaki Achnas, Cyprus				

# INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

## TRANSÍSTORES DE PÉ farão CHIPS MENORES E MAIS RÁPIDOS

### TRANSÍSTORES DE NANOFIOS

A maneira tradicional de colocar mais transistores dentro do mesmo chip tem sido diminuir o tamanho dos transistores.

*Transistores são estruturas planas construídas sobre as pastilhas de silício. Se eles forem colocados de pé, caberão muitos mais na mesma área. A saída está nos transistores nanofios, agora construídos pela primeira vez. [Imagem: Purdue University, Birk Nanotechnology Center/Seyet LLC]*

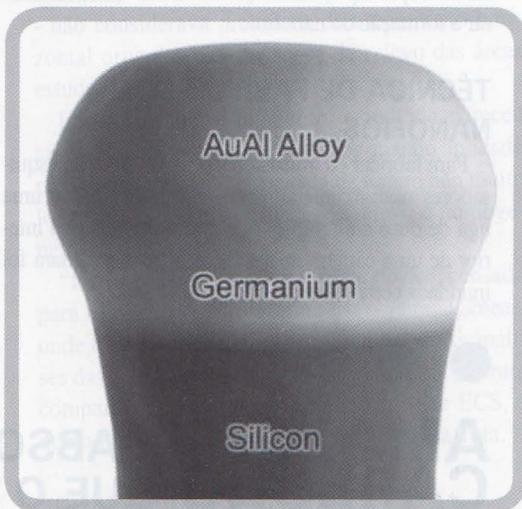
Mas há outra abordagem possível: os transistores são estruturas planas construídas sobre pastilhas de silício. Se eles forem colocados de pé, caberão muitos mais na mesma área.

Com isso em mente, há algum tempo os cientistas têm olhado com muito interesse para os nanofios - fios tão finos que seu diâmetro pode ser medido em átomos - já que eles podem ser fabricados em estruturas tridimensionais, que se projectam para cima, a partir de um substrato.

### CAMADAS BEM DEFINIDAS

Os componentes electrónicos, como os transistores, são frequentemente feitos de estruturas heterogêneas, o que significa que eles são formados por sanduíches de diversos materiais.

O grande desafio é construir os nanofios verticalmente em camadas bem definidas de materiais semicondutores, como silício e germânio, para que eles possam funcionar como transistores.



Esse foi o progresso agora alcançado pela primeira vez por cientistas da Universidade Purdue, nos Estados Unidos.

Os pesquisadores descobriram como criar nanofios com camadas de diferentes materiais e com fronteiras muito bem definidas - com precisão atômica - entre as diversas camadas de material, uma exigência crítica para a fabricação de transistores de nanofios.

“Tendo camadas bem definidas de materiais permite otimizar e controlar o fluxo de electrões e ligar e desligar esse fluxo,” explica o professor Eric Stach, um dos autores da pesquisa, feita em colaboração com cientistas da IBM.

### MANUTENÇÃO DA LEI DE MOORE

Essas estruturas de nanofios representam um possível caminho para a fabricação de uma nova geração

de transistores ultra pequenos, mantendo o ritmo de miniaturização actual, que tem conseguido justificar a chamada Lei de Moore, segundo a qual o número de transistores por área no interior de um processador dobra a cada 18 meses.

“Mas primeiro nós temos que descobrir como fabricar nanofios com padrões exactos, antes que a indústria possa começar a usá-los para fabricar transistores.”

A cautela demonstrada pelo pesquisador justifica-se porque os transistores de nanofios foram construídos inteiramente em escala de laboratório, utilizando um microscópio de transmissão electrónica para monitorar a formação do nanofio.

## TÉCNICA DE FABRICO DOS NANOFIOS

Para fabricar os transistores de nanofios, os pesquisadores usaram inicialmente nanopartículas de uma liga de ouro e alumínio, que foram fundidas no interior de uma câmara de vácuo. A seguir, a câmara foi inundada com vapor de silício.

Aos poucos, a “gota” de ouro-alumínio absorveu silício até se tornar super saturada, fazendo com que o silício na forma de gás se precipitasse e formasse fios a partir de cada “gota”.

Cada nanofio recebeu então, na extremidade superior, uma gota da mesma liga de ouro-alumínio, fazendo com que a estrutura lembrasse um cogumelo.

Com a redução da temperatura no interior da câmara, a cobertura de ouro-alumínio solidificou-se, permitindo a deposição de uma camada de germânio, criando uma estrutura heterogênea de germânio-silício.

O ciclo pode ser repetido e invertido, injectando gás de germânio e depositando o silício a seguir, permitindo a fabricação de heteroestruturas com propriedades específicas.

### *Bibliografia:*

*Formation of Compositionally Abrupt Axial Heterojunctions in Silicon-Germanium Nanowires*  
C.-Y. Wen, M. C. Reuter, J. Bruley, J. Tersoff, S. Kodambaka, E. A. Stach, F. M. Ross 2



# AMAZÓNIA ABSORVE MENOS CARBONO QUE O ESTIMADO

A floresta amazónica, conhecida mundialmente como sendo responsável pela absorção de grandes quantidades de carbono da atmosfera, pode estar executando a tarefa em escala bem menor do que acredita boa parte da comunidade científica internacional.

A constatação é do pesquisador Júlio Tota, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa/MCT) e do Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA).

De acordo com o pesquisador, o

resultado partiu de um trabalho comparativo entre o monitoramento das trocas gasosas entre a biosfera e a atmosfera na região amazónica feitas por duas torres do Programa LBA e um trabalho paralelo de monitoramento, realizado pelo pesquisador ao longo de seis anos.

## FLUXOS VERTICAIS

As torres de monitoramento do Programa LBA, responsáveis por medir os “fluxos verticais” de vapor de água, energia e gás carbónico entre a floresta e a atmosfera, ficam situadas em dois pontos distintos da região amazónica: na Floresta Nacional do

Tapajós, em Santarém (PA), e na Reserva Biológica do Cuieiras, em Manaus.

A pesquisa de Tota consistiu na instalação - ao redor das torres - de equipamentos complementares que permitiram monitorar, também, o chamado “escoamento horizontal” do carbono.

## MÉTODO ACTUAL NÃO É PRECISO

“O actual modo de monitoramento, criado nos anos 50 e que é usado pelas torres do Programa LBA, leva em consideração duas variáveis, que são o fluxo vertical turbulento e o fluxo de armazenamento abaixo do nível de medida, em geral acima da floresta”, explica o cientista.

O método, conhecido como Covariância de Vórtices Turbulentos - ou Eddy Covariance System (ECS), mede as trocas líquidas de gases do ecossistema (também conhecido como Net Ecosystem Exchange - NEE) -, e segundo Tota, o mesmo não é suficientemente preciso para definir exactamente o saldo resultante médio entre a absorção e a liberação de gás carbónico por parte da floresta.

“O método não considera um processo que agora sabemos ser importante para minimizar as incertezas das estimativas, que são os fluxos horizontais de gases dentro da floresta, muito comuns em áreas de topografia com presença de declives e vales, como a que existe nas proximidades de Manaus”, explica Tota.

## FLUXOS HORIZONTAIS

O trabalho começou em 2003, em Santarém, que possui relevo relativamente suave e mais homogêneo em relação a Manaus. Apesar disso, o experimento mostrou a existência de fluxos horizontais de gás carbónico, chamados por ele “escoamento horizontal ou drenagem” de gases.

“A simples existência deste novo processo levam a ser questionáveis as estimativas de grande absorção de gás carbónico reportadas por estudos já realizados na Amazônia sobre as trocas de gás carbónico entre a biosfera e a atmosfera”, afirma o cientista.

Tota ressalta ainda que em Manaus, a partir de 2005, o resultado de seu estudo serviu para demonstrar que a mesma metodologia de medidas para

Santarém não foram adequadas e suficientes para estimar quantitativamente os fluxos horizontais.

“O terreno mais acidentado tornou a análise dos fluxos horizontais mais difícil de ser feita, pois as interações das micro-circulações do ar acima e abaixo da floresta e a distribuição espacial do gás carbónico precisariam de maior detalhe experimental e equipamentos para serem quantificadas”, diz.

## RELEVO ERA IGNORADO

Quando foi criado, o método de ECS - usado actualmente em todo o planeta para estimar o NEE - não considerava processos de escoamento horizontal oriundos das variações de relevo das áreas estudadas.

Em um primeiro momento, o método pareceu apresentar resultados satisfatórios quando aplicado para monitoramento em escala de tempo não muito longa e sob condições ideais de relevo e homogeneidade da superfície.

“Isso acontecia porque o método foi pensado para se aplicar em áreas sem relevo e homogêneas, onde foi testado inicialmente nos anos 50. As análises das estimativas feitas por outros métodos foram comparativamente muito próximos aos de ECS, o que o fez ser aceito como preciso”, analisa Tota.

## “FUMAÇAS COLORIDAS”

Quando iniciou o experimento em Manaus, Júlio Tota realizou um processo curioso para definir, no entorno da área de alcance da torre principal do LBA, os locais para a instalação dos equipamentos complementares de monitoramento.

“Eu usei equipamentos para liberar fumaça colorida em várias partes da área estudada. Desta forma pude observar o deslocamento das camadas de ar entre as árvores sob os declives e vales”, explica.

Com isso, Tota observou que boa parte das camadas de ar se moviam de forma a acompanhar o declive da área. “Em muitos casos, o deslocamento desceu até os vales, em uma trajectória que fugia completamente do alcance do monitoramento da torre do LBA, que analisa, principalmente, o deslocamento vertical e as camadas mais superiores”, diz, ressaltando que, por esta razão, os resultados estimados pelas torres passariam a ser considerados incompletos.

# NOVO PROCESSO PRODUTIVO cria CÉLULAS SOLARES por UM QUARTO DO PREÇO

*Micrografia electrónica do silício grau solar fabricado com o novo processo produtivo. Mesmo não sendo puro o suficiente para a fabricação de um microprocessador, ele é mais do que suficiente para fazer uma excelente célula solar.*  
(Imagem: Sintef)

Energia solar é tudo de bom, dizem em coro cientistas, ambientalistas e especialistas em energia. Mas ela é cara, respondem os consumidores.

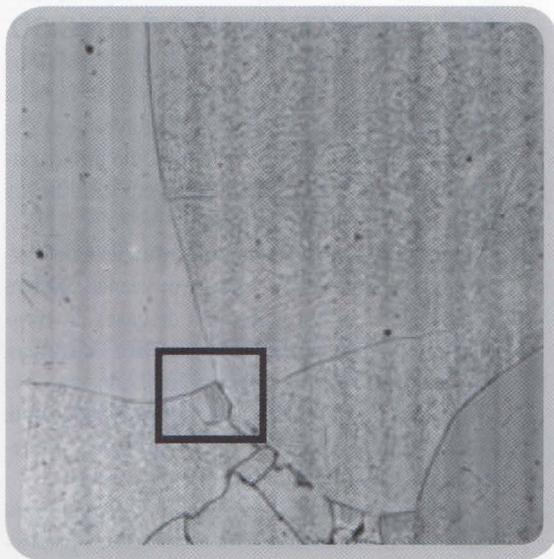
De facto, as placas foto voltaicas têm um custo elevado. E mesmo em termos globais, levando em conta toda a matriz energética, elas são caras - são necessários dois anos de operação de um painel solar para que ele produza a energia gasta em sua fabricação.

## COMO BARATEAR A ENERGIA SOLAR

Baratear a energia solar é um objectivo que pode ser alcançado por duas vias: aprimoramentos tecnológicos nas células solares, que as tornem mais eficientes pelo mesmo custo, ou aprimoramentos nos processos de fabricação, que as tornem mais baratas, mesmo mantendo o nível actual de eficiência.

Uma via mais rara, envolve indústrias já instaladas - um eventual novo processo produtivo poderia representar nada menos do que a necessidade de construção de novas fábricas. E adeus economia de custos.

Mas agora, pesquisadores europeus acharam uma nova solução para actuar no processo produ-



tivo e torná-lo mais simples e mais barato. As primeiras projecções mostram que pode ser possível fabricar as mesmas células solares foto voltaicas vendidas no comércio a um custo que é apenas um quarto do actual. Ou seja, seria possível recuperar toda a energia gasta na fabricação do painel solar em apenas seis meses.

## GRAUS DE PUREZA DO SILÍCIO

As células solares foto voltaicas são semicondutores, construídos com a mesma tecnologia usada para a fabricação dos processadores de computador, utilizando materiais ultra puros - e caros.

Os cientistas agora descobriram uma forma de fabricar essa matéria-prima - cristais de silício conhecidos como silício grau solar - de forma mais simples. Ainda que o cristal resultante não seja puro o suficiente para a fabricação de um microprocessador, ele é mais do que suficiente para fazer uma excelente célula solar.

“Nós começamos com o silício metálico, que contém cerca de 1% de impurezas, totalmente inadequado para ser usado na fabricação de células solares. Nós conseguimos, de um lado, reduzir as impurezas no silício metálico e, de outro, retirar as impurezas que já estão na matéria-prima, utilizando tratamento térmico,” explica a Dra. Marisa Di Sabatino, coordenadora de um enorme grupo de pesquisadores, de várias instituições, que se agregaram em torno do projecto Foxy.

Partindo de uma matéria-prima totalmente bruta - chamada silício grau metalúrgico, usado para fazer ligas metálicas - os pesquisadores tiveram que desenvolver um novo sistema de fundição e um novo forno capazes de remover os traços de carbono no silício.

O novo processo, que é muito menos intensivo em energia do que o processo tradicional, utiliza carbono puro, que contamina o silício muito menos do que o carvão ou o coque.

## REINVENTANDO TUDO

Foi criada também uma nova técnica de passivação - um processo de tratamento térmico de alta temperatura que protege a superfície das células solares, tornando-as mais eficientes e mais resistentes às intensas variações de temperatura a que estarão sujeitas.

E, já que estavam reinventando tudo, os cientistas perceberam que também poderiam melhorar

a montagem das células solares nos painéis. Hoje elas têm os seus pólos, positivo e negativo, unidos horizontalmente.

Aos conectá-los verticalmente, os pesquisadores ganharam espaço no painel, permitindo a deposição de mais células solares e criando um painel solar que produzirá mais energia por área, além de diminuir o índice de falhas no processo produtivo.

## ECONOMIA DE MATÉRIA-PRIMA

Os cientistas do projecto Foxy já fabricaram os primeiros painéis solares em escala real, utilizando integralmente o novo processo. Os resultados foram encorajadores - os painéis são mais robustos e tão eficientes quanto os disponíveis actualmente.

“Só que serão muito mais baratos quando forem fabricados em escala industrial,” acentua a Dra. Marisa.

Segundo ela, ainda há espaço para melhorias. As pastilhas de silício geradas com o novo processo têm espessura de 180 a 200 micrómetros, mas os estudos indicam que eles podem ter a metade dessa espessura sem qualquer perda de eficiência. A economia de metade da cara matéria-prima poderá resultar em painéis solares ainda mais baratos.

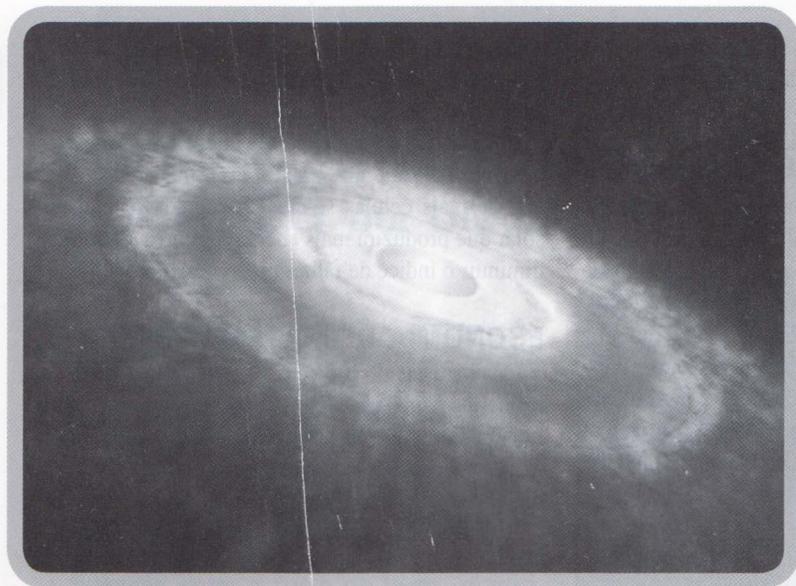
A tecnologia foi patenteada e já conta com oito parceiros da indústria que se candidataram para uma nova fase do projecto, quando a tecnologia será preparada para passar da fase piloto para a fase industrial.



## QUÍMICA DAS ESTRELAS denuncia presença de PLANETAS EXTRASOLARES

A ciência levou séculos para destruir a ideia mística de que a Terra era o centro do Universo. Não foi tanto tempo, mas demorou para que os próprios cientistas admitissem que havia planetas circundando outras estrelas que não o Sol.

Quanto tempo ainda levará para que a ciência admita que a vida não é exclusividade da Terra é uma questão em aberto. Mas é também uma questão que está ficando mais fácil de responder conforme aumenta a



*Visão artística de uma estrela jovem cercada por um disco protoplanetário, a partir do qual os planetas se formarão. Nesse processo, algum fenômeno físico ainda não explica causa a destruição do lítio presente na estrela. [Imagem: ESO/L. Calçada]*

**quantidade de planetas extras solares localizados, que já se contam às centenas. E esse número agora deverá aumentar em um ritmo ainda mais intenso.**

## **OLHANDO PARA AS ESTRELAS**

E uma nova técnica poderá facilitar ainda mais a localização de planetas fora do Sistema Solar. A sonda espacial Corot está a fazer um trabalho brilhante, o telescópio Kepler já está a aquecer os seus instrumentos científicos e os próprios cálculos dos astrónomos melhoraram muito, permitindo que planetas fossem encontrados até mesmo no arquivado morto do telescópio Hubble.

Mas ficaria ainda mais fácil encontrar sistemas planetários espalhados pela galáxia se fosse possível detectá-los analisando directamente apenas a sua estrela, sem precisar esperar que os planetas

transitem entre a estrela e nossos observatórios.

## **LÍLIO SUMIDO**

Isto agora é possível, graças a uma descoberta feita por cientistas do observatório europeu ESO.

“Por quase 10 anos nós vimos tentando descobrir o que distingue as estrelas com sistemas planetários das estrelas solitárias,” conta Garik Israelian, um dos autores da pesquisa. “Nós agora descobrimos que a quantidade de lítio pre-

sentado nas estrelas semelhantes ao Sol depende se ela tem ou não planetas.”

Há décadas os astrónomos perceberam que o Sol tinha uma quantidade pequena demais de lítio em comparação com outras estrelas, mas ninguém havia encontrado uma explicação razoável para a anomalia.

Com a descoberta de centenas de planetas extras solares - também conhecidos como exoplanetas - os cientistas puderam finalmente comparar as estrelas em torno das quais esses planetas giram. E descobriram um traço distintivo: a baixa concentração de lítio.

“A explicação desse quebra-cabeças de mais de 60 anos surgiu para nós de forma extremamente simples. Falta lítio no Sol porque ele tem planetas,” diz Israelian.

## **ELEMENTO PRÉ-HISTÓRICO**

Depois de analisar mais de 500 estrelas, incluindo 70 que possuem planetas, os cientistas descobriram que a maioria das estrelas com planetas possui menos de 1% da quantidade de lítio existente nas estrelas sem planetas. Os cientistas descartaram várias outras possibilidades para explicar a ausência de lítio, incluindo a idade das estrelas.

Ao contrário da maioria dos outros elementos

mais leves do que o ferro, os núcleos leves do lítio, do berílio e do boro não são produzidos em quantidades significativas nas estrelas. Os cientistas acreditam que o lítio especificamente, composto de apenas três prótons e quatro neutrões, deve ter sido produzido nos primeiros momentos do Universo, logo após o Big Bang.

## SELECÇÃO DE ESTRELAS CANDIDATAS

Desta forma, a maioria das estrelas tem quantidades semelhantes de lítio, a menos que elas o destruíam. Os mecanismos pelos quais o nascimento dos planetas destrói o lítio de suas estrelas ainda estão por ser desvendados.

“Há várias formas pelas quais um planeta pode perturbar os movimentos internos da matéria no interior da sua estrela, com isso causando novos arranjos na distribuição dos vários elementos químicos e

possivelmente causando a destruição do lítio. A bola agora está com os teóricos, para que eles tentem vislumbrar qual possibilidade é mais plausível,” disse Michel Mayor, outro membro da equipe.

Sem depender da explicação, o fato é que os cientistas agora contam com uma nova forma, mais rápida e mais barata, de procurar por sistemas planetários. A técnica também deverá ser utilizada pelas equipes que já utilizam outros métodos, refinando o seu campo de busca e seleccionando as estrelas mais promissoras para que novos planetas possam ser encontrados.

### *Bibliografia:*

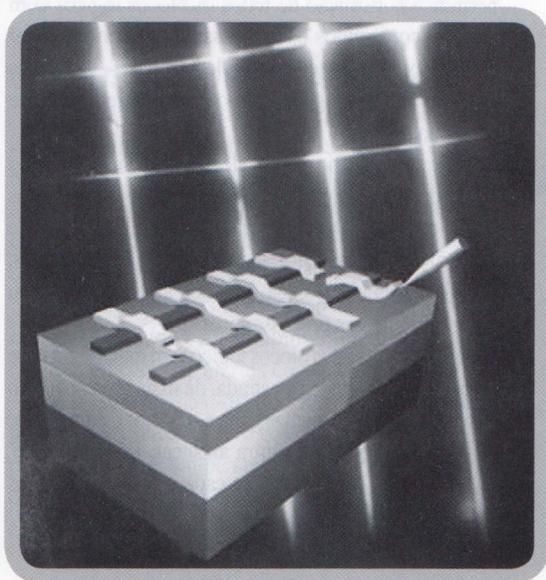
*Enhanced lithium depletion in Sun-like stars with orbiting planets*  
Garik Israelian, Elisa Delgado Mena, Nuno C. Santos, Sergio G. Sousa, Michel Mayor, Stephane Udry, Carolina Dominguez Cerdeña, Rafael Rebolo, Sofia Randich



# CIRCUITO HÍBRIDO MARÇA CHEGADA DA ELECTRÓNICA ORGÂNICA AOS PROCESSADORES

*Os nanofios fabricados com moléculas orgânicas foram combinados com nanofios feitos de óxido de estanho, formando um circuito híbrido orgânico-metálico. (Imagem: Asmus Dohn)*

Uma equipa de químicos chineses e dinamarqueses desenvolveu contactos eléctricos fabricados por uma junção de nanofios feitos de materiais orgânicos e inorgânicos, demonstrando o funcionamento integral de um circuito electrónico híbrido que poderá ser uma alternati-



va aos processadores feitos à base de silício.

Os nanofios foram cruzados entre si, criando uma sequência ordenada de contactos que forma os circuitos electrónicos básicos, incluindo inversores e portas lógicas AND, OR e NAND - nos computadores actuais, esses blocos lógicos são construídos com díodos e transístores de silício. Neste experimento, eles foram construídos com materiais orgânicos - polímeros à base de carbono.

## ALTERNATIVA AOS COMPUTADORES DE SILÍCIO

“Nós conseguimos colocar vários transístores feitos de nanofios orgânicos juntos para formar um nanocircuito electrónico. Este é o primeiro passo rumo à viabilização futura dos circuitos electrónicos feitos de materiais orgânicos - um possível substituto para as actuais tecnologias baseadas em silício,” resume o Dr. Thomas Bjornholm, da Universidade de Copenhagen.

Os transístores funcionam basicamente como chaves liga-desliga - a conexão de várias dessas chaves permite a construção de todos os blocos lógicos com que são construídos os processadores de computador e todos os demais circuitos electrónicos - veja mais detalhes na reportagem Criado microprocessador que funciona com ar.

Já existem dispositivos electrónicos orgânicos no mercado, principalmente as telas feitas com LEDs orgânicos (OLEDs). Embora promissor, permitindo a construção de transístores do tamanho de moléculas, o enfoque da electrónica orgânica ainda não chegou integralmente aos processadores.

A viabilização dos blocos lógicos em materiais à base de carbono, agora demonstrada, dá mais uma prova do potencial da electrónica orgânica e do novo patamar de dimensões que ela permitirá alcançar. Enquanto isso, os transístores de silício estão cada vez mais próximos dos limites físicos de sua miniaturização.

## INTERCONEXÕES SEMICONDUTORAS

Os nanofios fabricados com moléculas orgânicas foram combinados com nanofios feitos de óxido de estanho, formando um circuito híbrido orgânico-metálico.

No circuito de demonstração, os nanofios cruzam-se, formando um dispositivo com várias junções activas - de 4 a 6 junções - que correspondem aos transístores.

O circuito experimental funciona com uma corrente operacional muito baixa - 40 picoWatts por porta lógica e apresenta um alto ganho de tensão.

Segundo os pesquisadores, a mobilidade das cargas eléctricas e a estabilidade do circuito híbrido apontam no sentido de que ele possa vir a competir com os circuitos de silício no futuro.

## DE BAIXO PARA CIMA

“Em combinação com os métodos de montagem de baixo para cima desenvolvidos para criarmos nossos nanofios, esses resultados abrem novas oportunidades para a nanoelectrónica orgânica, com a criação de circuitos integrados sofisticados,” afirmam eles.

Na electrónica actual, os transístores são construídos “de cima para baixo,” esculpido no interior de blocos de silício usando técnicas de fotolitografia. Na electrónica orgânica é possível usar um processo “de baixo para cima,” no qual as próprias moléculas unem-se em reacções químicas dirigidas para formar as estruturas necessárias para o circuito electrónico.

A técnica por excelência da nanotecnologia, a abordagem “de baixo para cima” já permitiu o fabrico de um diodo molecular e de um transistor orgânico de alto desempenho, fabricado com moléculas do fulereno C60.

O circuito híbrido orgânico é resultado de um esforço conjunto entre pesquisadores da Dinamarca e da Academia Chinesa de Ciências, que formaram um centro de pesquisas em nanoelectrónica molecular.

### Bibliografia:

*Nanoscale Single-Crystal Circuits: Assembly of Nanoscale Organic Single-Crystal Cross-Wire Circuits*

*Qingxin Tang, Yanhong Tong, Wenping Hu, Qing Wan, Thomas Bjornholm*

# SENSORES SEM BATERIAS VÃO MONITORAR DE AVIÕES A ATLETAS

Quando um pássaro se choca com um avião, as consequências podem ser fatais não apenas para o pobre pássaro. Na verdade, danos muito mais subtis à fuselagem, provocados pela fadiga dos metais, já foram apontados como a causa de vários acidentes aéreos.

Para prevenir esses problemas, há anos a indústria procura formas de incluir sensores na fuselagem dos aviões. Esses sensores poderiam disparar alarmes, logo que o dano se iniciasse, muito antes que se pudesse transformar em causa de uma tragédia, accionando o serviço de manutenção preventiva.

## SENSORES SEM ALIMENTAÇÃO EXTERNA

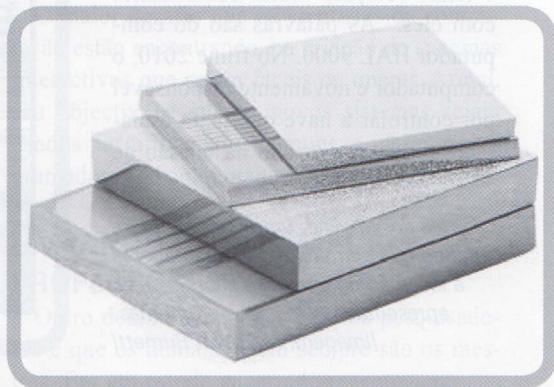
Agora, engenheiros do Instituto Fraunhofer, na Alemanha, acreditam ter dado um passo decisivo para a viabilizar a instalação desses sensores estruturais - eles construíram sensores que não precisam de alimentação externa. Sem cabos ou baterias, a sua instalação será muito mais simples e barata.

“Nós usamos geradores termoelectricos,” conta o Dr. Dirk Ebling. Materiais termoelectricos são semicondutores que geram electricidade pela influencia de um diferencial de temperatura. Neste caso, o material aproveita a temperatura externa (entre -20 e -50° C) e a temperatura da cabine do avião (cerca de 20° C).

Com a conexão de um número suficiente desses geradores é possível produzir energia suficiente para alimentar pequenos sensores, além de uma unidade de rádio para transmitir as leituras para um computador central, localizado no interior do avião.

O sistema completo contém, além dos sensores

propriamente ditos, os geradores termoelectricos, dispositivos de armazenamento de energia para emergências e um módulo para transmissão dos dados por radiofrequência.



*O sistema de sensores terá utilidade em várias outras aplicações além dos aviões, como automóveis, prédios e até para monitorar o desempenho de atletas. [Imagem: Fraunhofer]*

## CARROS, PRÉDIOS E ATLETAS

Segundo os pesquisadores, o sistema de sensores terá utilidade em várias outras aplicações, além dos aviões. Nos carros, por exemplo, eles poderão diminuir peso e custo, substituindo uma parte do chicote eléctrico, uma das peças individuais mais caras de um automóvel.

Em pontes e outras construções civis, eles poderão ser utilizados para o monitoramento estrutural e para a emissão de alertas contra terremotos.

Até mesmo no dia-a-dia dos desportistas haverá espaço para os sensores sem baterias - gerando energia pela diferença de temperatura do ambiente e do corpo do atleta, os sensores poderão monitorar o ritmo cardíaco, a respiração, a quantidade de água perdida etc.

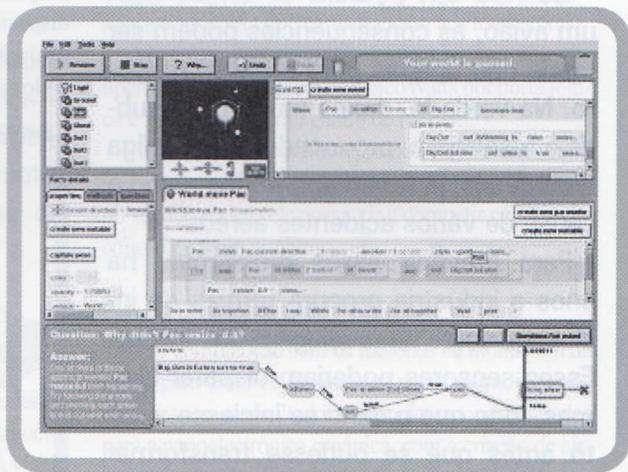


# O COMPUTADOR COMO PARCEIRO: VEM AÍ A INTERACÇÃO AMPLIADA

## TRABALHAR COM HUMANOS

“Eu adoro trabalhar com humanos e tenho relações muito estimulantes com eles.” As palavras são do computador HAL 9000. No filme 2010, o computador é novamente responsável por controlar a nave que tenta esclarecer o que deu errado na missão de

*Tela do Whyline, uma ferramenta de debug que permite aos programadores a inserção de questões sobre a saída apresentada pelos seus programas.  
(Imagem: Margaret Burnett)*



2001: Uma Odisseia no Espaço.

A menos de dois meses de 2010, parece que a ficção está bem à frente da realidade. Mas pesquisadores da Universidade do Oregon, nos Estados Unidos, parecem dispostos a tirar um pouco desse atraso.

## INTERACÇÃO APRIMORADA

Os cientistas estão desenvolvendo o conceito de “interacção ampliada,” segundo a qual os computadores terão “vontade” de se comunicar com os humanos, aprender com eles e conhecer cada utilizador como um indivíduo, com seus gostos e preferências.

Por trás dessa interacção humano-computador mais cheia de significados está um dos últimos avanços no campo do aprendizado de máquina e da inteligência artificial.

A ideia é que o computador não se limite a aprender a partir de seus erros e de sua experiência - ele deverá ouvir o utilizador e tentar

combinar o que ele “ouve” com suas próprias “computações” internas para alterar seus programas de forma a completar suas tarefas de forma mais eficiente e mais agradável aos utilizadores.

## COMO FALAR COM O COMPUTADOR

O desafio começa com a constatação de que “falar” com um computador - algo como dar-lhe um feedback - está longe de ser uma tarefa trivial.

Por isso, os pesquisadores estão se concentrando no desenvolvimento de ferramentas que permitam que um utilizador não-especializado seja capaz de explicar directamente ao computador qual falha ele, o computador, cometeu e por quê.

“Há limites para o que o computador pode fazer com base unicamente em suas observações e no aprendizado a partir de tarefas similares exe-

cutadas anteriormente,” explica a Dra. Margaret Burnett. “O computador precisa entender não apenas o que ele fez certo ou errado, mas por quê. E, para isso, ele precisa interagir com os humanos e efetuar alterações contínuas em sua própria programação, com base nos feedbacks que receber.”

## **ALÉM DAS RESPOSTAS BINÁRIAS**

Um sistema no qual o computador aprende pela experiência é o filtro de mensagens indesejadas (spam) dos leitores de email. Os sistemas das lojas virtuais, que tentam recomendar produtos ao internauta com base nas suas compras anteriores e nos produtos que ele procura também funciona assim.

Esses sistemas funcionam com base em vários tipos de lógica, que incluem a estatística de palavras, regras de configuração, similaridades etc. Mas mesmo os sistemas mais avançados somente permitem que o utilizador diga ao computador se ele está certo ou errado - esta mensagem é spam ou não é spam, tenho ou não interesse nesse produto, por exemplo.

Os programas não possuem sofisticação suficiente para que o utilizador responda qualquer coisa parecida como “mais ou menos,” “agora não,” ou que simplesmente dê uma razão para o erro de avaliação do sistema.

“Em casos assim, nós queremos desenvolver algoritmos que permitam ao utilizador perguntar ao computador porque ele fez algo, ler sua resposta e então explicar a ele as razões do erro,” explica Weng-Keen Wong, outro membro da equipe. “Isso é como depurar um programa. Idealmente, o computador irá levar a resposta em conta e mudar a sua programação para fazer melhor no futuro.”

## **PERSONALIZAÇÃO DAS INTERFACES**

O mesmo enfoque está sendo adoptado na personalização da interface do computador. Os sistemas operacionais apresentam a sua interfa-

ce de acordo com o utilizador que fez o “log in” em cada máquina, mas cada utilizador deve alterar manualmente sua interface se quiser que ela atenda às suas necessidades.

“Cada um de nós tem experiências de vida muito particulares, preferências pessoais, formas de fazer as coisas, diferentes tipos de trabalho,” diz Burnett. “Para que o aprendizado de máquina atinja todo o seu potencial, o computador e o utilizador deverão interagir de forma muito mais significativa.”

O maior desafio que os cientistas da computação estão encontrando é a criação de sistemas interactivos que sejam fáceis de operar. Afinal, seu objectivo é que os novos sistemas sejam usados por utilizadores comuns, e não por programadores de computador.

## **LIVRANDO-SE DOS MAUS PROFESSORES**

Outro detalhe mencionado pelos pesquisadores é que os humanos nem sempre são os mestres. Em um estudo encerrado recentemente, os utilizadores discordaram de algo que o computador havia feito em 28% das vezes. Em cerca de um quarto desses casos, o computador estava de fato certo e o utilizador estava errado.

Isso complica ainda mais as coisas, uma vez que o aprendizado precisa ser uma via de mão-dupla - um utilizador teimoso pode simplesmente querer que o computador aprenda algo que está de fato errado, o que não resultará em benefícios para nenhum deles.

## **COMPUTADORES MAIS ÚTEIS**

A era dos humanos como observadores passivos no campo da inteligência artificial, afirmam os cientistas, pode estar chegando ao fim.

“No futuro, nós acreditamos que os computadores deverão funcionar como um parceiro,” afirma Burnett. “Você ajudará a ensiná-lo, ele aprenderá a conhecê-los, vocês aprenderão um do outro e, desta forma, o computador se tornará mais útil.

*Baseado em artigo de Margaret Burnett*



# Congreso da URE

União de Radioaficionados Espanhóis

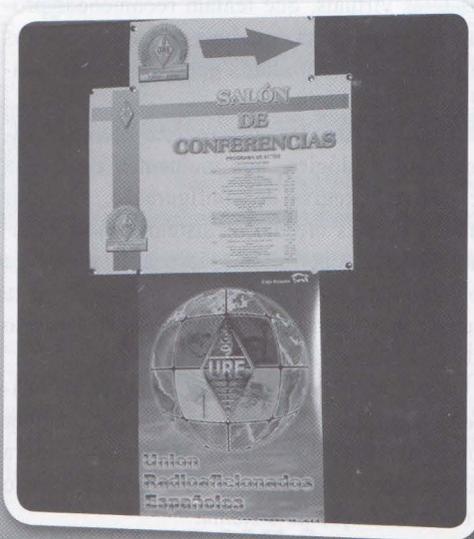
A participação foi grande, como se pode observar na lista que se junta e onde podemos encontrar os indicativos dos mais reputados radioamadores do país vizinho e alguns também da Alemanha, França e Portugal.

Objectivamente os congressos são realizados para dar oportunidade ao debate de ideias, às comunicações sobre os diferentes temas abrangidos pela actividade das comunicações e um convívio ente os congressistas e as suas famílias.

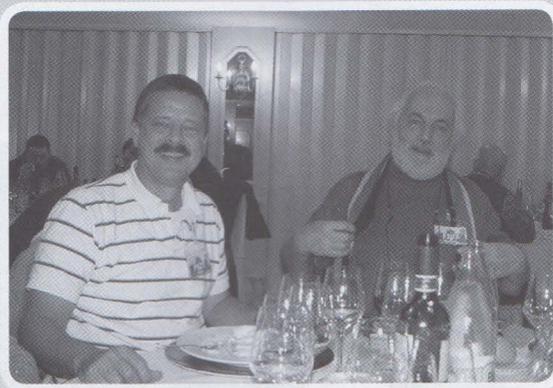
Nesta edição do congresso da URE, assistimos a todas estas vertentes mas não queremos deixar de salientar a comunicação do colega

alemão, DL6KAC, Christian Buenger, como noutra página referimos.

Do convívio reportamos o ambiente vivido no hotel, este de classe superior, onde nas salas



dedicadas foi possível contactar com o que de mais avançado se está a produzir em equipamentos para radioamadores (FALCON) bem assim uma visão histórica da rádio em Espanha, através das peças museológicas em exposição numa banca bem recheada de exemplares pertencentes ao museu da CB que é um expositor habitual nestes eventos.

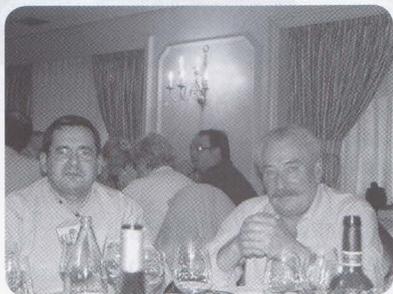


Também porque as sessões acabam cedo o tempo que me-deia para o jantar e após ele, é aproveitado para os radioamadores se agruparem, segundo os seus conhecimentos pessoais, ou mercê dos temas que são tratados informalmente.

Salientamos o delegado da REF, F2VX Gerard Debelles que reuniu grande assistência seguindo o seu relato sobre as actividades

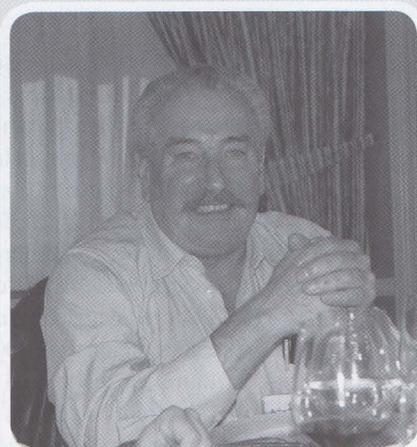
que tem desenvolvido nas expedições, nas feiras, sendo presença habitual no stand da Associação de Radioamadores Franceses na Alemanha.

EA3BB, Pau, que cativa pelo modo peculiar como descreve os seus 33 anos de concursos em frequências muito elevadas e a recente expedição a Andorra para operar em EME (reflexão lunar) na banda dos 2 metros e 70 centímetros.



Das Canárias, EA-8AYA, Javier,

no relato da participação no campeonato espanhol, especialmente em 1,2 GHz. Quando a propagação fica hesitante entre radioamadores continentais e os daquele arquipélago africano.





Mas, há tema de conversa para todos os gostos desde os diplomas dos faróis, aquedutos, ermidas e outros lugares assinaláveis, até à montagem dos equipamentos de radioamador, em lugares remotos.

Fala-se de técnica, de DX, de novidades e de histórias passadas.

Tudo serve de motivação para o diálogo que se centra no hobby que todos os congressistas adoram!

Digamos que, a participação num evento deste tipo é uma experiência única que queremos repetir, sempre!

Esta XXIII edição do congresso da URE foi um êxito de que os seus organizadores se devem congratular.

### STAFF DA URE



### COMUNICAÇÃO DE CHRISTIAN BUENGER DA DARC

DL6KAC, Christian da Associação Alemã de Radioamadores, conta-nos que a excursão ao “El Escorial” foi uma boa ideia não só pelo interesse da visita a um mosteiro célebre, do século XVI mas, também, pela oportunidade para melhorar a contacto humano com outros radioamadores.

Acerca da sua comunicação que teve três partes, na primeira referiu-se, como introdução, sobre a organização da Associação alemã que conta com 45.000 associados (55% dos radioamadores daquele país), organizados em 24 secções regionais e 1.000 clubes locais.

A estrutura consta de uma Junta Directiva, Assembleia-geral, Grémios com os seus comités de trabalho internacionais, Dx, Sistema de monitorização, interferências, etc.

Aos seus membros a DARC proporciona ajuda técnica, QSL Bureau, além da Revista mensal.

Em resumo, DL6KAC, diz-nos em poucas palavras: “Este Congresso foi um grande trabalho que resultou num estrondoso êxito”.





## LISTA DOS PARTICIPANTES URE

EA3016URE

EA1ABS - EA1AP - EA1AST - EA1AUM - EA1AUO - EA1BLA - EA1CJ - EA1CYW  
 - EA1DFP - EA1DVY - EA1EUI - EA1GDX - EA1GFP - EA1GXO - EA1QA - EA1SA  
 - EC1AJV

EA2ABI - EA2AFF - EA2AFU - EA2AQU - EA2AR - EA2BD - EA2BQH - EA2BSR  
 - EA2CKT - EA2COL - EA2DHT - EA2DNS - EA2IE - EA2MQ - EA2RY - EA2SG -  
 EB2ASX - EB2BOF - EB2FWN - EB2FWQ

EA3AA - EA3BB - EA3BKZ - EA3BRA - EA3BT - EA3CCN - EA3CQ - EA3CUQ -  
 EA3CUU - EA3CXT - EA3CXY - EA3DFZ - EA3EJI - EA3FLX - EA3GFP - EA3GHZ  
 - EA3HBF - EA3TJ - EA3WL - EB3DSD - EB3FFP - EB3FIS

EA4AME - EA4ATA - EA4BQ - EA4BFK - EA4BMF - EA4BQN - EA4CN - EA-  
 4CRP - EA4DMV - EA4DNT - EA4EQ - EA4IE - EA4JJ - EA4KN - EA4XR - EA4ZB  
 - EB4FMT - EC4JD

EA5AT - EA5AVK - EA5BZ - EA5CLH - EA5CRC - EA5CXL - EA5DGC - EA5DIT  
 - EA5DS - EA5DVU - EA5EN - EA5FL - EA5GTQ - EA5HB - EA5HBR - EA5HH  
 - EA5HJO - EA5HT - EA5MB - EA5OL - EA5QR - EA5RM - EA5RU - EA5SR - EA-  
 5TD - EA5TK - EA5UB - EA5UY - EA5XV - EA5XX - EB5JTC - EC5AAC

EA6AAW - EA6AZ - EA6DD - EA6XA - EA6WZ - EB6AOK

EA7ADJ - EA7AJR - EA7AZA - EA7CA - EA7CYS - EA7DGO - EA7DQM - EA-  
 7FQB - EA7FR - EA7FT - EA7FUW - EA7HEL - EA7KA - EA7KW - EA7LL - EA-  
 7MK - EA7TW - EB7BPM - EB7CVL - EC7CW

EA8AK - EA8AKN - EA8AWO - EA8BCT - EA8BJH - EA8BUT - EA8JF - EA8ZS  
 - EB8AYA

EA9CD - EA9GJ - EA9IE - EA9IJ - EA9PD - EA9PY

C31CT - C31JM - C31RP - CT1BWW - DJ9ZB - DL6KAC - F2VX - F6EXV - IK1JPV  
 - IN3ZNR - OH2BH - OH2MM - PB2T - UY7CW

# A História da GELOSO

**Geloso:** uma importante contribuição italiana para o Radioamadorismo.

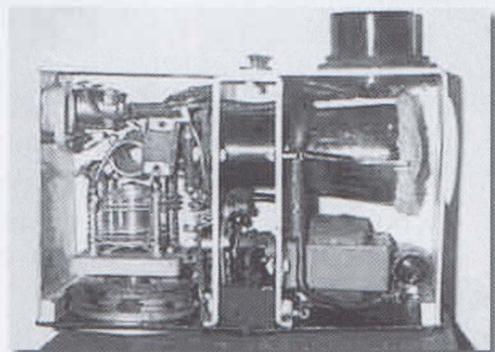
John Geloso foi um italiano nascido na Argentina em 1901, quando os seus pais estavam temporariamente fora da Itália. A sua família retornou para Savona, Itália, em 1904 quando John estudou na escola naval. Após terminar os estudos, John começou com uma oficina electromecânica onde ele mesmo construía vários itens, que, depois, patenteava. Em 1920, foi para os Estados Unidos e trabalhou para a Pilot Electric Manufacturing, em Nova York, onde frequentou a Copper Square University. Após a sua formatura, em 1925, tornou-se o engenheiro chefe da Pilot. Em 1928 esteve envolvido com a primeira transmissão de televisão (utilizando para isso um disco mecânico de sincronismo). Em 1931 retornou a Itália para dar início ao seu próprio negócio. Pelo meio dos anos 30, o estabelecimento Milanês John Geloso S.A. já era a mais importante indústria de equipamentos electrónicos italiana, representando uma das raras alternativas de importações de receptores para países estrangeiros. Naquele tempo os rádios tinham preços proibitivos, comparados aos salários e, uma forma muito habitual e mais acessível era comprar equipamentos em forma de kit (muito comumente “Não está incluído a caixa de madeira”, em que sempre alguém se oferecia para a fazer).

Geloso construía todos os componentes como interruptores, condensadores, potenciômetros, transformadores, etc. (realmente feitos em Milão, não bugiganga feita no Taiwan...).

Geloso também esteve activo na área da construção de equipamentos militares sendo uma testemunha curiosa este transceptor de 1938 para a banda dos 50 - 58 MHz.

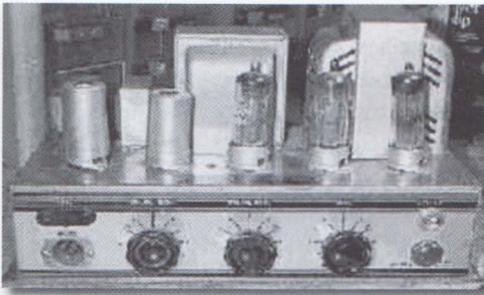
O painel dianteiro tem a marca italiana para “pequena caixa de rádio - em acréscimo

a m/m -180 estação photophônica”; por falar nisso, será que alguém tem ideia do que seja uma “estação photophônica”? Este emprega uma válvula de aquecimento directo de 4 volts (uma Zenith tipo RRBF mais ou menos equivalente a uma Philips A409) traba-lhando tanto como um receptor super-regenerativo ou como um transmissor auto-oscilador



(AM + FM ao mesmo tempo!). Levando-se em conta sua pequena potência de saída (algo em torno de 200 - 300 mW) e, apesar do seu receptor meio surdo, consegui, com sucesso, trabalhar a estação G3ZYY em Cornwall, Reino Unido em 50.370 MHz em modo FM, com sinal muito bom, aproveitando a abertura de propagação. É interessante notar que a chave de comutação de RX/TX, somente troca o valor da resistência de grelha, absolutamente nada mais!

Após a Segunda Guerra Mundial, Geloso expandiu a sua linha de produção, com uma grande selecção de rádios, amplificadores de

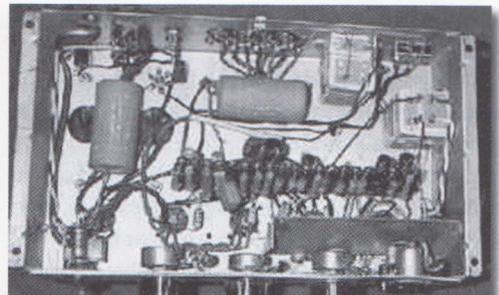


áudio, gravadores, televisores, gira-discos, etc... na foto pode observar-se um amplificador típico de áudio dos anos 60 (modelo G215 - NA, doado por Joe IOAWJ) usando um par de EL84 em push - pull, para uma potência nominal de 15 W.



Sim, naquela época os fabricantes ainda eram sérios e declaravam a potência real, não essas esquisitices que se vêem hoje em dia, tipo “potência musical de picos instantâneos”. Pode acreditar, que eu recentemente vi um amplificador de áudio para automóveis (!!!) com duas EL84, fabricado para nostálgicos aficionados da alta - fidelidade, anunciado como um amplificador de 200W?! Geloso nunca chegou a usar a expressão alta - fidelidade. ele somente os chamava de amplificadores de alta - qualidade.

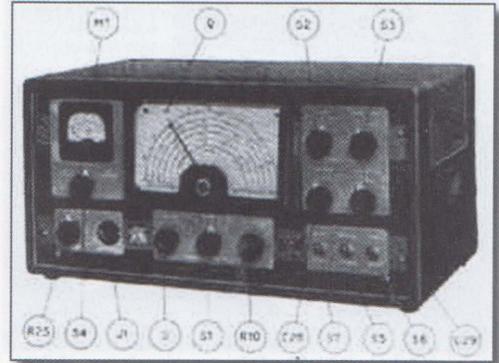
Certamente, um dos mais populares itens da Geloso foi o gravador modelo G255 lançado



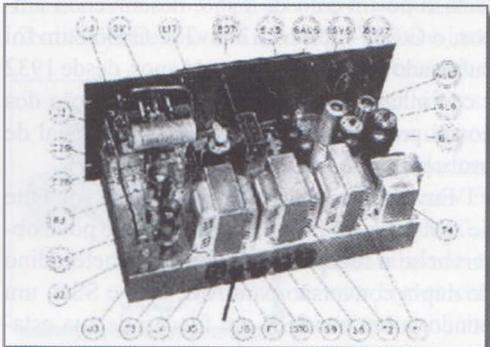
em 1957. A maior parte das famílias italianas possuíam um destes.

Geloso também possuía uma linha de produtos para Radioamadorismo, que se iniciou em 1952, com o primeiro receptor profissional com bandas exclusivamente de amador, o G. 207. Em 1955 foi lançada a primeira “linha Geloso” e era constituída pelo receptor G.207 -CR (considerada uma versão aperfeiçoada do original G.207) e o transmissor G.210 - TR.

(Com uma 807 modulada por duas 6L6G) A foto mostra a aparência externa do G.210 - TR.



Esta é vista interna do G.210 - TR.



Digna de nota, é uma válvula octal indicada como uma 6AU6.

Esta foto provavelmente foi tirada antes de decidirem substituir esta válvula (uma 6SK7 ?) por uma mais moderna e eficiente 6AU6.

Em 1958 chegou uma nova linha, o receptor G.209 - R ( 153.500 Liras daqueles dias, algo em torno de 71 US\$) e o transmissor G 212 -TR (125.000 + 395 Liras de impostos sobre válvulas, num total de aproximadamente 58 US\$), ainda com uma 807 no tandar final produzindo 40W de RF, mas agora moduladas por duas 807.



A foto mostra a capa Boletim Técnico Geloso do inverno de 1958, descrevendo ambos, o G.209 - R e o G.212 -TR. O Boletim foi publicado várias vezes durante anos, desde 1932 e continha uma muito detalhada descrição dos novos produtos (na prática era um manual de instruções).

Em 1962 apareceu a última linha somente de AM/CW. No lado esquerdo da foto pode observar-se o receptor G.4/214 (superheterodino de dupla conversão para AM, CW e SSB, um pouco pobre em SSB em função de sua esta-

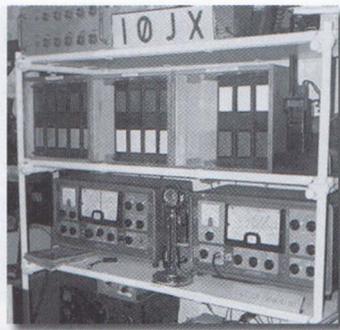
bilidade de frequência e a ausência de um detector de produto somado à falta de um ataque rápido e um declínio lento do AGC) e

do lado direito, o transmissor G.222 - TR AM/CW ( 60W RF produzido por uma 6146 modulada por duas 807). Ainda hoje, uso este equipamento com satisfação no segmento de AM nos 10 metros (29.0 - 29.1 MHz ): muitos contactos com os Estados Unidos!

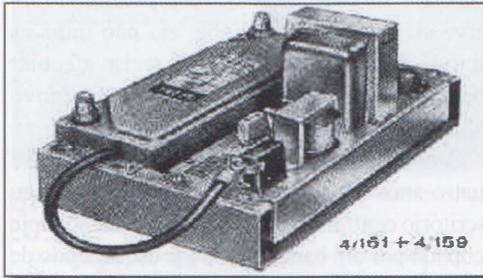
Em 1964,surgiu uma versão melhorada (o G.223 -TR ), similar ao G.222 - TR mas apresentando estabilidade nas altas frequências pelo uso de um VFO modelo 4/105.

Todos os principais componentes dos receptores e transmissores Geloso, podiam ser vendidos separadamente, o que facilitava muito a construção caseira de transmissores, usando um VFO Geloso, bobinas do andar final Geloso, choke de RF Geloso, condensadores variáveis Geloso, cristais Geloso, transformadores (tanto de alimentação como de modulação) Geloso, e um receptor feito em casa usando um conjunto de RF Geloso, transformadores de FI Geloso, etc...

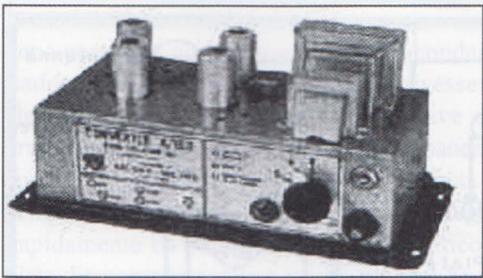
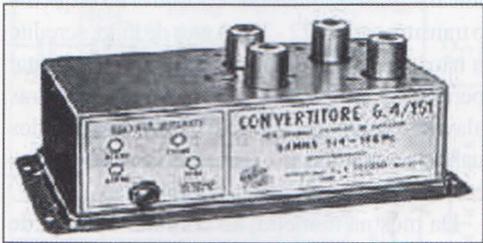
Numa época em que as pessoas pensavam muito nos seus orçamentos apertados, oferecer as partes mais críticas dos equipamentos em blocos tornou Geloso muito popular entre os Radioamadores, inclusive nos Estados Unidos. Muitos radioamadores possuem nas suas estações equipamentos ou componentes Geloso. Em 1963 Geloso lançou como parte de sua linha de conversores de VHF, modelos operando em bandas que nessa época só eram permitidas aos radioamadores norte americanos (modelo G. 4/160 para 50 - 54 MHz e o modelo G.4/162 para 220 - 224 MHz ). Uma coisa interessante: o Boletim Técnico era bilingue, editado em italiano e em inglês: o que poderia ser normal



hoje em dia, mas não nos anos 50 quando apenas uma pequena parcela da população italiana tinha conhecimento da língua inglesa. Estes factos demonstram que Geloso estava atacando agressivamente o mercado norte americano também.



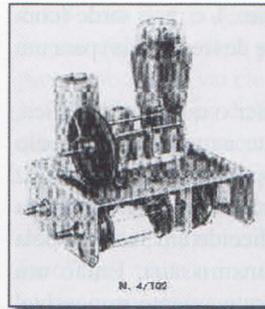
Conversor para 144 MHz modelo G. 4/161 e sua fonte de alimentação G.4/159.



Modelo antigo com válvulas miniaturas convencionais, modelo G.4/151, e modelo 4/152 fonte de alimentação interna, que custava 38,325 Liras ou em cerca de 18 US\$.

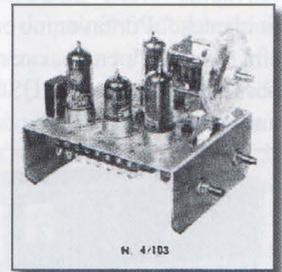
O item mais popular da Geloso com certeza foi o VFO para as bandas de 10 a 80 metros.

A primeira versão (4/102) tinha uma válvula octal 6J5GT, uma válvula miniatura 6AU6 e uma 6L6. Que mistura interessante! este VFO tinha a finalidade de excitar duas 807 em



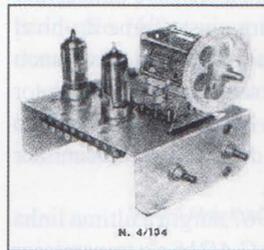
paralelo, era uma derivação directa da unidade osciladora e excitadora do primeiro transmissor Geloso (o G.210 - TR), ainda possuía uma 6V6 no lugar da 6L6, o que era suficiente para excitar a 807 do tanque final usada no G.210 - TR.

A versão posterior (modelo 4/104) possuía apenas duas válvulas, uma 6CL6 como osciladora e uma 5763 como excitadora, ambas miniaturas. Este VFO foi desenvolvido para excitar uma válvula no tanque final (807 ou 6146), apresentado pela primeira vez, no segundo transmissor Geloso (o G.212 - TR ).



Na verdade, a qualidade não era o que se esperava: problemas nos contactos do VFO tornavam-no um pouco instável (este VFO não era uma rocha...). É interessante notar esta foi a solução que Geloso adoptou para o seu VFO para VHF (144 MHz), o modelo 4/103.

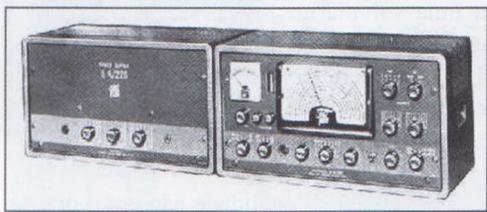
De facto o modelo 4/103 incorporava dois osciladores completamente separados (duas 6CL6), sendo um a cristal e o outro de frequência variável. Uma 12AT7 é usada para comutar dois sinais e uma 5763 para excitar o tanque final. Abaixo descrevo como o boletim Técnico justificava a necessidade de dois osciladores:



” O objectivo de possuir dois osciladores diferentes, um VFO e outro a cristal, é a possibilidade de manter breves contactos (para solicitar

uma “oportunidade”, etc...), e mais tarde (com uma grande estabilidade de frequência) para um comunicado normal.”

Para melhor entender o que isso significa, devemos lembrar que naquela época (pelo menos na Itália), as operações em 144 MHz eram normalmente controladas a cristal (cada radioamador era reconhecido em sua área pela sua frequência de transmissão). Então um simples “break” era praticamente impossível se os participantes do QSO não possuísem receptores sintonizados na frequência de chamada local. Geloso ofereceu a solução deste problema: Utilizando o VFO, poderia ser dado um rápido “break” no QSO e dizer a um dos participantes: “Por favor me ouçam também, estou em 144.900!”; então, operando a cristal, seria possível continuar esse QSO “three - way”, com uma grande estabilidade de frequência.



Voltando a linha Geloso, a era do SSB teve início em 1965 com o transmissor G.4/225 (222.000 Liras ou 105US\$) logo após acompanhado pelo receptor G.4/215. O transmissor possuía fonte de alimentação separada (a compacta G.4/226 ao preço de 77.000 Liras ou 36US\$), adoptando SSB por rotação de fase. Em adição a outras válvulas mais comuns, usava duas 6146 no tanque final, entregando 100 W RF, três 7360 (hoje difíceis de encontrar) no modulador balanceado, um nuvistor 6CW4 no oscilador a cristal, e uma EM37 (“olho mágico”) para um ajuste firme do nível de áudio da transmissão ! O gabinete continuou do mesmo tamanho do seu ancestral, o receptor G.207, então você teria hospedado três feras no seu “Shack”. Veja duas delas acima (transmissor e fonte de alimentação).

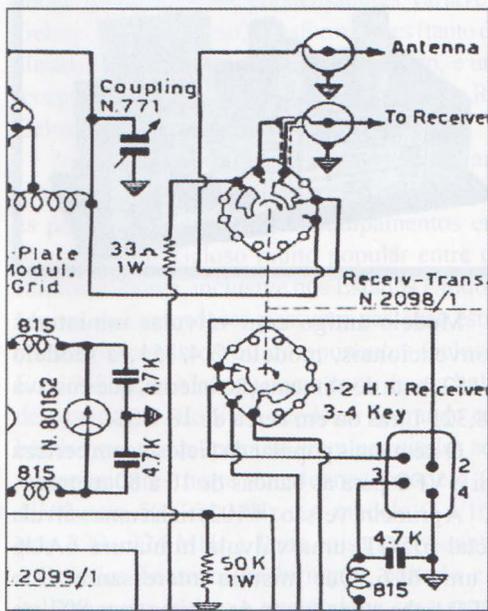
Logo depois, em 1967, surgiu a última linha Geloso, com o receptor G.4/216 e o transmissor

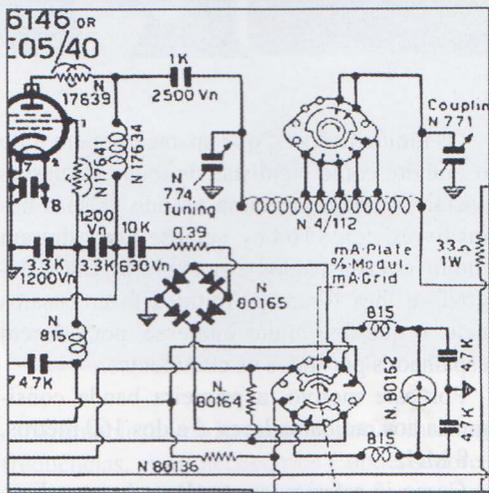
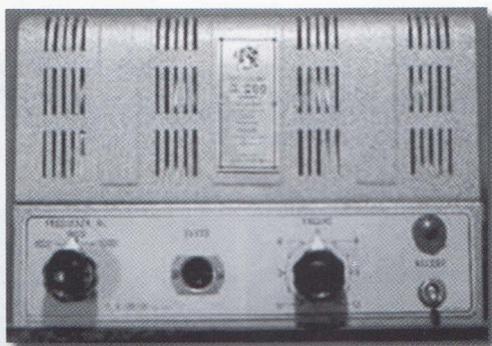
G.4/228, com três 6146 no andar final, mais a fonte de alimentação do transmissor modelo G. 4/229. O gabinete era menor do que os seus antecessores mas, mesmo assim, era preciso um local com espaço considerável para abrigar estas três unidades em sua escrivaninha. Observe atentamente esta linha, ela não tinha as facilidades de um transceptor, preciso efectuar “beat - zero”... Veja como se parece o novo gabinete pequeno (receptor G.4/216).

A companhia deixou os negócios em 1972 e quatro anos depois John Geloso morria. O seu escritório central em Milão, Via Brenta 29 é hoje ocupado por um banco. Eu ia me esquecendo de dizer que “Geloso” em italiano significa “Jealous” em inglês (zeloso em português).

Voltando a minha linha Geloso, gostaria de indicar alguns detalhes que encontrei no esquema do transmissor G.222 - TR. Antes de tudo, acredite ou não, a chave de transmissão do painel frontal opera directamente na tensão da rede; em outras palavras os transformadores só estão energizados quando transmitimos ou procedemos ao “beat - zero”!!! Real economia de energia, não é?

Da mesma maneira, ao comutar a chave de transmissão para recepção poder-se-ia ouvir





uma portadora no receptor até que os condensadores da fonte de alimentação estivessem descarregados. Para evitar isso, a chave de transmissão/recepção foi projectada de maneira que no meio do seu curso, uma resistência é temporariamente ligada à terra para descarregar rapidamente os condensadores electrolíticos. Este diagrama prova que eu não estou a brincar: pode ver uma resistência de 33 - ohm por 1W, conectada aos condensadores da fonte de alimentação, bem próximo e ligados à malha do coaxial do soquete do receptor.

Outra doçura. O medidor do painel frontal pode convenientemente ser comutado para medir tanto a corrente de placa, corrente de grelha ou a percentagem de modulação, mas na posição de corrente de placa, o medidor é directamente ligado à linha de alta tensão, isto significa que todo medidor (e a chave)

estão com um potencial de 750 volts. Não se preocupe: a tampa plástica do medidor dá protecção... aqui vai ele : a resistência marcada N.80164 é o shunt do instrumento através do qual atravessa a corrente de placa.

Depois desse passeio turístico, por favor de uma olhada no meu Geloso G.229 (1958), um interessante equipamento chamado de “Oscilófono” que tinha a incumbência de gerar tons audíveis ao pressionar um manipulador (altifalantes não eram incluídos). Este equipamento foi expressamente projectado para o treino de telegrafia; acho que seja um item raro. Na forma de Kit o seu preço, em 1958, era de 13.500 libras ou 6US\$, sem as válvulas.

Através da chave do painel frontal pode-se seleccionar a frequência do tom, desde 800 Hz, 1000Hz ou 1200 Hz. O conector marcado “Tasto” (manipulador em italiano) apresenta o típico plug (ficha) Geloso para microfone de três pinos. A saída de áudio fica no painel traseiro e possui duas impedâncias, 3,2 e 600 ohm. A forma de onda é muito boa no osciloscópio, próximo de uma sinusóide perfeita.

O que esta caixa robusta pode fazer hoje, que seja feito por minúsculos integrados, se necessita realmente de mais potência num amplificador com circuitos integrados. O G.299 em seu lugar inclui:

- Um transformador de alimentação de 50W (feito pela Geloso, é claro);
- Um enorme condensador electrolítico duplo (fabricação Geloso);
- Um transformador de saída Geloso;
- Um transformador de áudio “two - winding” Geloso;
- Duas válvulas 12AU7 e 6AQ5, não fabricadas pela Geloso, mas com um selo da produção (John, se eu fosse a si interrogaria duramente estes fabricantes de válvulas...).

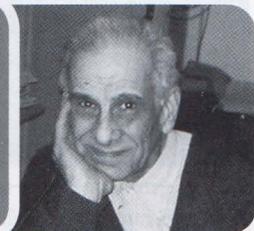
O mundo era muito mais simples do que hoje, mas nós gostamos disto de qualquer maneira não é?

*Artigo Original de Tony IOJX, tradução de PYITVI, Fábio*

# Um Projecto MARAVILHOSO!

2.<sup>a</sup> PARTE

Por CT1DT  
**Mário Portugal Faria**  
E-MAIL: [ct1dt@sapo.pt](mailto:ct1dt@sapo.pt)  
BLOG: [www.engenhocando.blog.com](http://www.engenhocando.blog.com)



**C**omo ficou exposto na parte (I), as ondas de rádio, porque se irradiam a direito, sejam elas de muito baixa frequência, média ou alta, e dada a curvatura do Mundo, se perderiam no espaço extra-terrestre, para sempre.

É devido às camadas ionizadas que envolvem a Terra, que fazendo de “espelho”, as reflectem para Terra e assim podemos alcançar terras distantes.

Mas essas camadas “espelho”, variam de altura, durante todo o dia, mas são perfeitamente previsíveis.

Hoje, praticamente depois de 100 anos, da descoberta, já ninguém se admira de não ouvir estações estrangeiras durante o dia, mas em chegando a noite, elas aí vêm e começando ao entardecer, e se mantém a ouvir, durante toda a noite, até que começa a aparecer a madrugada e lá se vão novamente.

Durante o dia, aquelas condições de “propagação” nunca mais acontecem, ficando as ondas médias somente com as estações nacionais, e sempre estável durante todo o dia.

No entanto, subindo um pouco de frequência, para além destas ondas médias, começa-se a ouvir e poder contactar com estações que se encontram a grande distância.

Este fim das Ondas Médias, parece ser um “degrau Mágico” que nos leva a outros mundos! É qualquer coisa de realmente espantoso!

Os radioamadores, que apareceram em todo o mundo, como cientistas de todas as classes sociais, e ainda por cima usando as suas horas livres, como Hobby, sempre se mostraram muito entusiasmados em explorar este “degrau” e lhes foram permitidos fazer ensaios nele, o que deu muito interesse, por estarem espalhados por todos os continentes.

Por este motivo, a primeira banda consignada aos radioamadores, é a dos 160 metros, 1.8 MHz.

Como já referi na parte (I), toda os radioamadores teriam de conhecer os sinais de Morse, para se poderem entender no ar, e, enquanto uns gostam mais de uns sons graves, outros preferem os agudos, esses “tones” usados, teriam de poder ser ajustados aos seus gostos pessoais, fazendo-se um desvio da frequência dos receptores, sem afectar as dos emissores.

Mas uma coisa era importantíssima e muito difícil de conseguir, a “estabilidade” da frequência da emissão.

Desde sempre, que não foi fácil consegui-lo de forma barata, até que surgiram uns cristais que ao serem levados a vibrar, tal como acontece a um copo de cristal ao bater-se, se mostravam realmente muito estáveis.

Passaram a ser os geradores de frequências estáveis e várias fábricas se dedicaram a fazê-los, sendo a mais conhecida, a Bliley e a Sentry Manufacturing Company.

THERE IS NO SUBSTITUTE FOR *Quality...* SPECIFY BILEY

**Biley crystals . . . a complete line for Military, Commercial and Amateur application**

Biley builds a complete "family" of hermetically sealed crystal units including the new subminiature BANTAM BX . . . for every military, commercial and amateur application. Precision isn't acquired overnight. Biley, now in its 26th year, has established an international reputation for the design and manufacture of the finest frequency control components.



**Biley Crystal Ovens . . . for precision temperature stabilization**

When extreme frequency stability is required, Biley crystal ovens provide precision stabilization of temperature needed to offset ambient conditions. Most models available for 6.3 volt or 28 volt operation.

THE BILEY YCO-22 CRYSTAL OVEN MAINTAINS B46A CRYSTAL TEMPERATURE WITHIN . . .



No entanto, como havia de se poder variar as frequências, eram necessários Condensadores Variáveis, como os mostrados na figura, mas foram sempre uns elementos um tanto instáveis... e até haviam fugas da sua capacidade, importantes, o que obrigou também a imensos tipos da sua construção, em que alguns tinham as placas variáveis em latão e as fixas em alumínio, para se tentar com certo êxito, uma melhoria de estabilidade, como era o caso dos receptores da Hammarlund SP-600.

Mas podemos acreditar que foram sempre as "ovelhas ranhosas" dos nossos equipamentos.

A Collins, por causa deste defeito, foi mais engenhosa, pois variava a indutância numa bobina, fazendo penetrar nela, uma ferrite.

No caso dum gerador de RF caseiro, onde não era exigida muita estabilidade, usei um condensador variável de muito poucas placas, 3 fixas e duas variáveis, tendo usado a capacidade adicional, de um pedaço de placa de circuito impresso em epoxi.

O gerador, para tratamento de diatermia clínica, até ficou bonitinho e muito funcional.

Como se pode ver, no medidor, está escrito BEM, à esquerda, pois ele está montado como medidor de SWR.

O botão negro da esquerda, permite que o gerador rode entre os 6 e os 8 MHz, para facilitar a escolha dos 7 MHz da PLACA diatérmica "PORTUGAL". Quanto a aprender o código de Morse, era necessário qualquer coisa que apitasse, e como já existiam as cam-

painhas de porta, eléctricas, era muito fácil retirar-se o badalo e ajustar os platinados, para gerarem umas notas agradáveis ao ouvido de qualquer pessoa.

Certo é que não era fácil empinar todas as letras, algarismos e sinais, e há muito quem defenda ainda hoje, que se deve começar a ouvir e só depois transmitir, mas há muita gente, como eu, que preferi aprendê-lo na emissão e só depois a recepção.

Talvez por isso, eu sou muito melhor a transmitir do que a receber...

Quando se consegue decorar estes códigos, dá imensa satisfação poder ter alguém por perto e a entendê-lo.

No meu caso, como todos os funcionários da Operação de Programas, tinham de o saber, de vez em quando, eu fazia testes de velocidade e bem via que aquela malta era, realmente muito boa a receber.

Na transmissão deles para mim...é que era outra coisa bem mais difícil, até porque cada um tem o seu tipo de transmissão, que é como a letra da escrita, e isso, para um nabo como eu sempre fui, me fazia muita confusão!

Eu ainda estava na Escola Primária, quando meu irmão Carlos Mar insistiu comigo para o aprender e ficava eufórico, quando eu o conseguia!

Mas ele era muito mais esperto do que eu, como sempre foi, toda a sua vida. Era o que se podia dizer de um grande radiotelegrafista!

Muitos anos depois, já na RARET, apareceu um programa de computador, para o ZX-81, da SINCLAIR, que não gerava as notas de morse, como as apresentava no monitor, mas era muito exigente na perfeição com que se transmitia...

Eu treinei a minha transmissão telegráfica para o ritmo que aquilo mais gostava, e falei do assunto na RARET, pelo que quase todos os meus colegas desejaram experimentar, mas aquilo deu uma barraca dos diabos, porque no monitor só apareciam disparates, que eles não conseguiam entender!

Então eu pegava na chave de morse e transmitia muito clarinho, ficando no TV, impecável! Todos eles transmitiam defeituosamente e fiquei com a impressão de que haviam ficado um tanto tristes, mas lá que deu muito gozo, deu, pelo menos a mim.

Nesta revista QSP, eu publiquei no seu número 18, de 1982, esse programa que era constituído por uma batelada de números, e sei que houve radioamadores que o viram a funcionar.

## Cardwell Capacitors

*The Standard of Comparison for Forty Years*

### LOW-POWER TRIM-AIRS

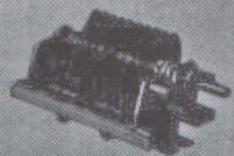


Popular Trim-air models, constructed with spacers between plates, provide a means of quickly removing plates for changing capacity ranges, a valuable feature for the amateur and experimenter. Plates are .020" thick buffed aluminum. Insulating end plate is siltone treated ceramic. Shaft is 1/4" diameter nickel plated brass. All units listed have straight line capacity characteristics. Listed capacities of dual units are per section. Butterfly capacitor valves are measured from stator to stator with rotor floating. Lengths are referenced from front surface of ceramic end-plate.

TRIM-AIRS					
Max. Cap.	Min. Cap.	AN Cap.	Single Section Part No.	Dual Section Part No.	
75	2.7		PL-6016	PL-6041	
100			PL-6017	PL-6042	
140			PL-6018	PL-6043	
10			PL-6020	PL-6028	
25			PL-6022	PL-6030	
50			PL-6024	PL-6032	
100			PL-6026	PL-6034	
			PL-6021	PL-6027	
			PL-6012	PL-6029	

Regged, flexible Cardwell variable and trim air capacitors have met the exacting specifications of engineers, amateurs and the radio industry for over forty years. Constructed of heavy gauge metals and thick insulating materials, Cardwell capacitors are renowned in their ability to absorb punishment, and are known and respected the world over for quality that gives years of trouble-free service.

### "N" TRANSMITTING UNITS



Type "N" transmitting capacitors are designed for...

# RÁDIO PHILIPS

## CAPELLA 854

Sendo um receptor dos anos 50 inclui já inovações que ainda hoje o mantêm como um rádio moderno tornando-o num aparelho de uso diário muito agradável.



**Princípio** – Super heteródino IF (460 / 10 700KHz)

**Circuitos Sintonizados** – 6 circuitos em AM e 12 em FM

**Bandas de Onda** – LW (150KHz a 30KHz)  
– MW (530 a 1 650KHz)  
– KW (6 a 13 MHz)  
– UKW (88 a 104 MHz)

**Alimentação** – Corrente alterna 110-125-220 Volt

**Altifalantes** – 2 de 8,3 Polegadas = 21 cm Ø (laterais)

**Caixa** – Madeira

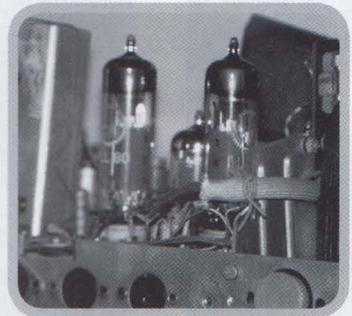
**Forma** – Modelo de mesa

**Dimensões** – 730x240x250mm

- Válvulas**
- EM87 (2)
  - ECH81
  - EF184
  - EAF801
  - ECC85
  - ECC808 (2)
  - ECC83
  - ELL80 (2)

- Transístores**
- 4xAF126
  - 2xAA126
  - Díodos 2xOA79, BA102
  - 7xAA119

*[Na imagem à direita,  
as duas válvulas ELL80.]*



### CARACTERÍSTICAS

Sendo um aparelho de “luxo” tem como característica singular a possibilidade de fornecer o som stereo, com efeito de eco, parecendo saído de uma capela. Para o conseguir há um conjunto de molas e lâminas metálicas, sob o chassis que provocam o atraso que é regulável (até anular) desde um potenciômetro frontal. Duas lâmpadas indicadoras de sintonia, neste caso EM87, uma de cada lado. O andar de saída é constituído pelas válvulas pré-amplificadoras e os Pêntodos ELL80 que, no conjunto tornam o som de qualidade singular, saído pelos altifalantes circulares, colocados lateralmente na caixa de madeira. Este modelo foi fabricado na Alemanha e, ao que sabemos, poucos exemplares vieram para Portugal.



*[Na imagem acima, vista da parte traseira podendo observar-se o sistema de revêrbero entre o fundo da caixa e o chassis]*

# AMRAD renova parque de antenas do CS5CEP



Nas imagens, aspectos do novo parque de antenas, com os trabalhos de instalação de duas novas torres articuladas. São novos sistemas de rotação e elevação das antenas de rastreio de satélites de órbita polar e de novos conjuntos de antenas para as faixas de frequências de 145 e 435 MHz, e ainda para 1.3, 2.4, 5.7, 10 e 24 GHz.

O projecto de renovação do parque de antenas está a ser coordenado por CTIWO e CTI WV.

Nas imagens abaixo, está documentada a primeira fase da instalação das duas novas torres articuladas. Este projecto obteve apoio

O projecto do Centro Espacial Português criado pela AMRAD no ano de 2004 em parceria com o IST-Taguspark, está em fase de renovação, ampliação e mudança para as novas instalações.

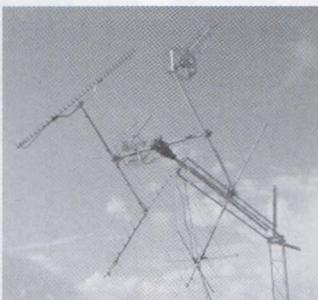
da Firma Justino & Justino, especializada em estruturas metálicas.

No contexto europeu e das universidades técnicas da Europa, seguramente que o CS5CEP será uma das mais bem dotadas estações terrenas para o rastreio de satélites polares de baixa altitude, situada numa estratégica posição sobre o atlântico norte e a península

Ibérica.

O Centro Espacial Português é anualmente visitado por centenas de jovens estudantes da área metropolitana de Lisboa e regiões do interior do país, de Felgueiras, Porto e Viseu designadamente.

Este espaço foi criado pela AMRAD em parceria com o IST e em complemento ao Observatório Aeroespacial de Oeiras, o CS1RAD fundado em 2000 no Centro de Juventude Oeiras, então com o apoio da autarquia de Oeiras e do programa Ciência Viva.



# Restauro de Microfones Antigos

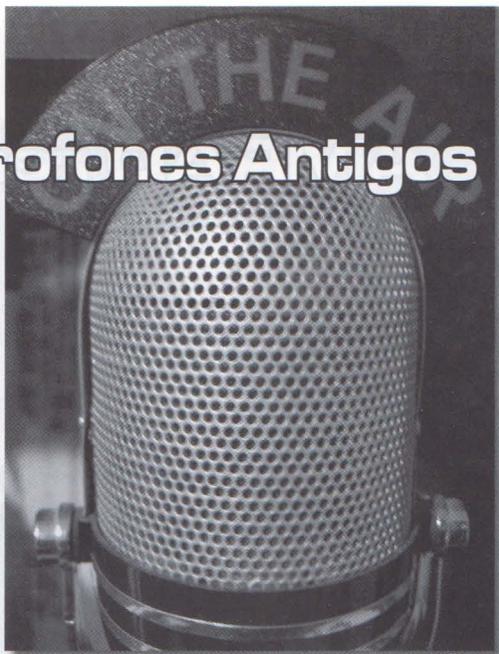
Adquiri, de um amigo, um Microfone antigo da TURNER 22X com cápsula de Cristal que estava em estado lastimável de conservação, todo oxidado.

Tentei limpá-lo sem sucesso, inicialmente com lixa 120 e 180 mas, ao lixá-lo, percebi que havia um fundo dourado que pensei ser latão. Não era e tive que continuar a lixar até retirar esta camada e deixá-lo no alumínio.

Após todo lixado lavei com água fria e fiz uma limpeza com bombril e sabão em pedra, ariei até brilhar, como um espelho.

Fiquei animado e muito contente pensei que estava tudo acabado, uma semana depois oxidou e perdeu o brilho, ficou feio e sem graça.

Ao tentar saber porquê, descobri que o alumínio oxida rápido e não aceita cromeação. Fiquei decepcionado e triste.



Não desisti e procurei uma casa de tintas, onde fiquei novamente animado, porque me aconselharam a usar um Spray de verniz incolor para metais o Colorgin 5705 (250g / 350ml), em lata.

Aí voltou-me a alegria porque, seguindo rigorosamente as instruções no verso da lata, o resultado foi surpreendente: o microfone de 1945 ficou lindo, parecendo novo e brilhando como uma jóia.

Aos amantes de antiguidades, espero ter ajudado.

*Silva Leite, PU4ASL*



Diferentes aspectos de microfones para aplicações distintas



# O QUE SÃO ONDAS CURTAS?



De entre as muitas faixas de radiodifusão estão as ondas curtas. Elas têm características especiais de propagação e, por isso, são utilizadas para transmissões a longa distância. Uma frequência em ondas curtas é determinada em MHz, e a faixa em que essa frequência aparece é medida em metros. Actualmente, as ondas curtas estão classificadas em faixas de metros, que são as seguintes: 11, 13, 16, 19, 25, 31, 41, 49 metros e as tropicais de 60, 75, 90 e 120 metros.

Essas faixas são utilizadas segundo um mapa de zonas, aferido na Conferência Mundial Administrativa de Rádio, elaborado pela última vez em 1979, e que entrou em vigor a partir de 1983.

As faixas de 60, 75, 90 e 120 metros, por exemplo, somente são utilizadas por

países que ficam entre os trópicos de Capricórnio e de Câncer, por isso são chamadas informalmente de tropicais. Esse mapa de zonas foi dividido em três regiões: região 1, que compreende a Europa e a África; região 2, que são as Américas do Sul, Central e do Norte; região 3, que engloba a Oceânia e uma parte da Ásia.

Uma prova de que a radiodifusão em ondas curtas é uma saída simples e viável nas comunicações é a abertura da faixa de 22 metros, que muitas emissoras norte-americanas utilizam.

As faixas de 49 e 41 metros são apropriadas para emissões de curtas distâncias, porém, à noite, as emissoras que transmitem nessas faixas podem alcançar maiores distâncias. Já no Outono e inverno podem alcançar distâncias maiores ainda, principalmente ao cair da tarde, quando já não há mais actividade solar.

A faixa de 31 metros é uma das mais utilizadas. Não há emissora potente que não tenha uma frequência nessa faixa. Isso, às vezes, torna os 31 metros sobrecarregados, com emissoras causando interferências umas às outras. A faixa de 31 metros dá uma excelente recepção para um sinal que



é transmitido a uma distância de mais de 3 mil quilômetros.

Outra faixa que é bastante utilizada pelas emissoras é a de 25 metros. A sua recepção é boa para distâncias médias. Durante o verão, especialmente à noite, pode alcançar grandes distâncias.

Já na faixa de 19 metros é excelente a partir do pôr-do-sol, e até consegue boas distâncias nas últimas horas de manhã. Por sua vez, a faixa de 16 metros funciona bem durante a primavera e o Outono, sendo sensível a qualquer condição atmosférica nas demais estações do ano.

As outras duas faixas de ondas curtas, de 13 e 11 metros, são totalmente dependentes das actividades das chamadas manchas solares, que podem silenciá-las até por algum tempo. No Brasil e na América Latina nenhuma emissora se aventurou a transmitir nessas faixas. Já na Europa as principais emissoras não tiveram dúvidas em utilizá-las. A prova disso é que a



Rádio Vaticano mantém há muito tempo um programa em português destinado aos ouvintes brasileiros no exótico horário das 10 horas da manhã, na faixa de 13 metros. Elas podem alcançar grandes distâncias.

As outras faixas de ondas curtas, chamadas informalmente de tropicais, de 60, 75, 90 e 120 metros, são utilizadas para pequenas distâncias. A sua recepção pode melhorar depois do pôr-do-sol e ao amanhecer, podendo chegar até a mil quilômetros. Essas faixas são utilizadas por grande parte dos países do Terceiro Mundo, como Bolívia, Brasil, Peru e diversos países africanos. No Brasil, a faixa mais utilizada é a de 60 metros. Actualmente mais de sessenta emissoras brasileiras utilizam essa faixa, ocorrendo, inclusive, interferências porque muitas emitem numa mesma frequência, como é o caso de 5.015 kHz, onde funciona as rádios Cultura, de Cuiabá-MT, Copacabana, do Rio de Janeiro-RJ, Pioneira, de Teresina-PI e Marimoto, de Ji-Paraná-RO.

*Ivan, PY3IDR*

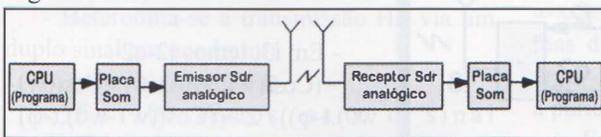
# Como funciona um emissor-receptor SdR?

Neste artigo encontraremos a descrição de um emissor-receptor SdR, num ponto de vista algébrico (matemática simples), de seguida, será proposto começar alguns esquemas electrónicos e duas capturas de ecrã do desmodulador/modulador SdR Multipsk.

## Introdução

Apresentam-se, de seguida, dois esquemas simplificados contendo, por uma parte, um emissor SdR e, por outra, um receptor SdR, utilizando o PC para a parte BF. Cada esquema está acompanhado da explicação do funcionamento, sob forma algébrica. Os esquemas apresentados são o mais simples possível. Os programas Multidem e Multipsk do autor (<http://f6cte.free.fr>) permitem administrar a parte BF dos receptores SdR, tanto em emissão como em recepção, são muito mais complexos mas, fundamentalmente, não são mais do que uma extensão dos princípios expostos mais abaixo, através de diferentes ferramentas digitais (transformação de Fourier, dizimação, interpolação...).

Globalmente, o funcionamento é o seguinte:



A placa de som é a interface digital → analógica (em recepção) ou analógica → digital (em emissão).

A articulação da descrição é a seguinte: o programa transmite um sinal BF que, depois de passar a analógico, é transformado em sinal HF USB no emissor antes de ser transmitido

à antena. O receptor SdR do correspondente recebe o sinal HF numa banda de frequências situada a um lado e ao outro (LSB e USB) da portadora HF central. Esta banda HF é transformada em banda BF por heterodinação. Depois da conversão para digital, o sinal BF inicial é extraído da banda BF recebida.

## Emissão

«x» pode estar escrito «.» para simplificar a escritura

Algumas fórmulas úteis:

$$- \text{Cos}(\theta - \pi/2) = \text{Sin}(\theta)$$

$$- \text{Cos}(\theta) = \text{Cos}(-\theta)$$

$$- \text{Sin}(\theta - \pi/2) = -\text{Cos}(\theta)$$

$$- \text{Sin}(\theta) = -\text{Sin}(-\theta)$$

$$- \text{Cos}(a) \cdot \text{Cos}(b)$$

$$= (\text{Cos}(a+b) + \text{Cos}(a-b)) / 2$$

$$- \text{Sin}(a) \cdot \text{Sin}(b) = (\text{Cos}(a-b) -$$

$$\text{Cos}(a+b)) / 2$$

$$- \text{Cos}(a) \cdot \text{Sin}(b) = (\text{Sin}(a+b) -$$

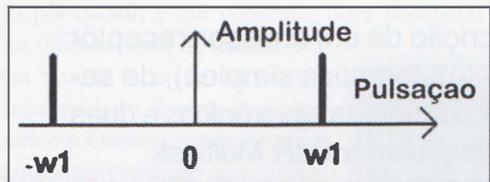
$$\text{Sin}(a-b)) / 2$$

Representação de um sinal real em termos de portadoras definidas pela sua frequência:

Um sinal real sob a forma  $\text{Cos}(w_1 t)$  escreve-se também:

$$\frac{((\cos(\omega_1 t) + i \sin(\omega_1 t)) + (\cos(\omega_1 t) - i \sin(\omega_1 t)))}{2}, \text{ ou } \frac{\exp(i \omega_1 t) + \exp(-i \omega_1 t)}{2}$$

O que corresponde a dois vectores, voltando um à pulsação  $\omega_1$  e o outro à pulsação  $-\omega_1$ , em sentidos opostos. Os seus módulos representam-se pelo espectro:

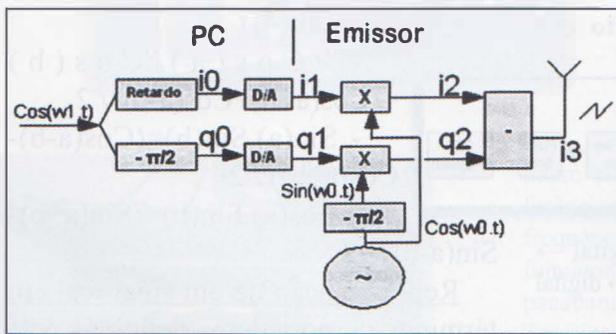


O sinal real BF a transmitir pode ser um sinal PSK31, uma portadora BF pura («Tom»), um sinal CW ou um sinal de fonia. Neste caso, suponhamos uma portadora BF de frequência  $f_1$  e de pulsação  $\omega_1$  (com  $\omega_1 = 2 \times \pi \times f_1$ ) que se escreve  $y = \cos(\omega_1 t)$ .

Se desejar modular, em USB, uma portadora HF de frequência  $f_0$  e de pulsação  $\omega_0$ .

O esquema do emissor SdR é o seguinte:

- O «Atraso» é feito por um «filtro passa-tudo». O filtro simplesmente compensa o atraso ( $\phi$ ) introduzido pelo desfasador « $-\pi/2$ ». Isto introduz um atraso necessário, uma vez que não se trata, no geral, de desfasar uma portadora pura, mas, sim, uma banda BF. Portanto, deve passar-se por um filtro desfasador que introduz, inevitavelmente, um determinado atraso.



**Nota:** Trata-se de um desfasamento de « $-\pi/2$ » para as frequências positivas ( $\exp(i \cdot \omega \cdot t)$ ) mas de « $7\pi/2$ » para as frequências negativas

( $\exp(-i \cdot \omega \cdot t)$ ), uma vez que o sinal  $q_0$  é real.

**Teste:**

$$\cos(\omega t) = \frac{\exp(i \cdot \omega \cdot t) + \exp(-i \cdot \omega \cdot t)}{2}$$

$$\cos(\omega t - \pi/2) = \frac{\exp(i \cdot \omega \cdot t - \pi/2) + \exp(-i \cdot \omega \cdot t + \pi/2)}{2} = \frac{\exp(i \cdot \omega \cdot t) \times \exp(-\pi/2) + \exp(-i \cdot \omega \cdot t) \times \exp(\pi/2)}{2}$$

- $\exp(-\pi/2)$  é o desfasamento de  $-\pi/2$  aplicado a  $\exp(i \cdot \omega \cdot t)$  e
- $\exp(\pi/2)$  é o desfasamento de  $\pi/2$  aplicado a  $\exp(-i \cdot \omega \cdot t)$

- Em  $i_0$ , temos  $\cos(\omega_1 t - \phi)$

- Em  $q_0$ , temos  $\sin(\omega_1 t - \phi)$  porque  $\cos(\theta - \pi/2) = \sin(\theta)$

**Teste:**

$$\cos(\theta - \pi/2) = \frac{\exp(i \cdot \theta) \times \exp(-\pi/2) + \exp(-i \cdot \theta) \times \exp(\pi/2)}{2}$$

$$\cos(\theta - \pi/2) = \frac{\exp(i \cdot \theta) \times (-i) + \exp(-i \cdot \theta) \times i}{2} = \frac{\exp(i \cdot \theta) - \exp(-i \cdot \theta)}{2i} = \sin(\theta)$$

- «D/A» significa «Digital/Analógico». A conversão faz-se pela placa de som.

- Em  $i_1$  e  $q_1$ , temos o mesmo que em  $i_0$  e  $q_0$ , mas em analógico.

- Introduce-se a portadora HF via um duplo sinal em quadratura ( $\cos(\omega_0 t) / \sin(\omega_0 t)$ )

- Em  $i_2$ , temos  $\cos(\omega_1 t - \phi) \times \cos(\omega_0 t) = \frac{\cos((\omega_1 + \omega_0)t - \phi) + \cos((\omega_1 - \omega_0)t - \phi)}{2}$

- Em  $q_2$ , temos  $\sin(\omega_1 t - \phi) \times \sin(\omega_0 t) = \frac{\cos((\omega_1 + \omega_0)t - \phi) - \cos((\omega_1 - \omega_0)t - \phi)}{2}$

- Em  $i_3$ , temos  $i_2 - q_2 = \frac{\cos((\omega_1 + \omega_0)t - \phi) + \cos((\omega_1 - \omega_0)t - \phi)}{2} - \frac{\cos((\omega_1 + \omega_0)t - \phi) - \cos((\omega_1 - \omega_0)t - \phi)}{2} = \cos((\omega_0 + \omega_1)t - \phi)$  Trata-se, efectivamente, do sinal USB desejado ( $\omega_0 + \omega_1$ ).

É necessário ter em conta que:

• Se se tiver aplicado o operador «+» (em vez de «-»), teremos obtido  $\cos((\omega_1 - \omega_0))$ .

$t-\varphi = \cos((\omega_0 - \omega_1).t + \varphi)$ , de seguida, um sinal LSB ( $\omega_0 - \omega_1$ ),

• Se o desfasamento inicial tiver sido de  $\pi/2$  em vez de  $-\pi/2$ , devido à igualdade  $\sin(\theta) = -\sin(-\theta)$ , o operador necessário para emitir em USB teria sido um «+», o que é mais fácil de realizar, em analógico, que um «-».

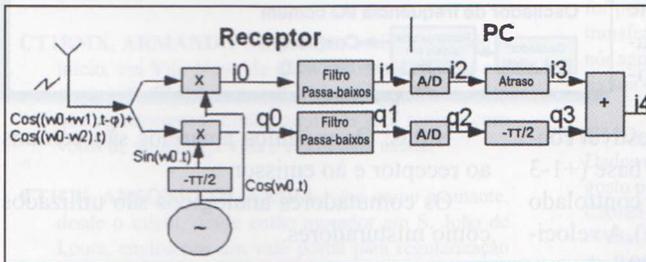
## Recepção

Parte-se do sinal USB à saída do emissor:  $\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi)$ ,  $\varphi$  sendo uma fase qualquer e supondo integrar o atraso de transmissão entre o emissor e o receptor. Contudo, o receptor pode igualmente ter recebido, na banda de passagem inferior (LSB), um sinal parasita que suporemos igual a  $\cos((\omega_0 + \omega_2).t)$  e que se tratará de eliminar.

Temos, pois, à entrada do transmissor e na sua banda de passagem o sinal composto:

$$\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi) + \cos((\omega_0 - \omega_2).t)$$

O esquema do receptor SdR é o seguinte:



**Nota:** supondo o sistema linear, pode considerar-se o sinal USB ( $\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi)$ ) independentemente do sinal LSB ( $\cos((\omega_0 - \omega_2).t)$ ).

- Heterodina-se a transmissão HF via um duplo sinal em quadratura

$$(\cos(\omega_0.t) / \sin(\omega_0.t))$$

- Em  $i_0$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi)$ :

$$\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi) \times \cos(\omega_0.t) = (\cos((2\omega_0 + \omega_1).t - \varphi) + \cos(\omega_1.t - \varphi)) / 2$$

Em  $i_0$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 - \omega_2).t)$ :

$$\cos((\omega_0 - \omega_2).t) \times \cos(\omega_0.t) = (\cos((2\omega_0 - \omega_2).t) + \cos(-\omega_2.t)) / 2$$

- Em  $q_0$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi)$ :

$$\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi) \times \sin(\omega_0.t) = (\sin((2\omega_0 + \omega_1).t - \varphi) - \sin(\omega_1.t - \varphi)) / 2$$

Em  $q_0$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 - \omega_2).t)$ :

$$\cos((\omega_0 - \omega_2).t) \times \sin(\omega_0.t) = (\sin((2\omega_0 - \omega_2).t) - \sin(-\omega_2.t)) / 2$$

- Os filtros passa-baixo suprimem as componentes HF (em  $2\omega_0$ ).

- Em  $i_1$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi)$ :  $\cos(\omega_1.t - \varphi) / 2$

Em  $i_1$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 - \omega_2).t)$ :  $\cos(-\omega_2.t) / 2 = \cos(\omega_2.t) / 2$

- Em  $q_1$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi)$ :  $-\sin(\omega_1.t - \varphi) / 2$

Em  $q_1$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 - \omega_2).t)$ :  $-\sin(-\omega_2.t) / 2 = \sin(\omega_2.t) / 2$

- «A/D» significa «Analógico/Digital». A conversão é feita pela placa de som.

- Em  $i_2$  e  $q_2$ , temos o mesmo que em  $i_1$  e  $q_1$  mas em digital.

- O «Atraso» é feito por um «filtro passa-tudo».

O filtro simplesmente compensa o atraso ( $\varphi$ ) introduzido pelo desfasador « $-\pi/2$ ». Isto introduz um atraso necessário, uma vez que não se trata, no geral, de desfasar uma portadora pura, mas sim, uma banda BF. Portanto, deve passar-se por um filtro desfasador que introduz, inevitavelmente, um determinado atraso.

nado atraso.

**Nota:** trata-se de um desfasamento de « $-\pi/2$ » para as frequências positivas ( $\exp(i.w.t)$ ) mas de « $\pi/2$ » para as frequências negativas ( $\exp(-i.w.t)$ ), porque o sinal  $q_2$  é real (observar a parte de «Emissão»).

- Em  $i_3$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi)$ :  $\cos(\omega_1.t - \varphi) / 2$

Em  $i_3$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 - \omega_2).t)$ :  $\cos(\omega_2.t - \varphi) / 2$

- Em  $q_3$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 + \omega_1).t - \varphi)$ :  $\cos(\omega_1.t - \varphi) / 2$

Em  $q_3$ , temos para o sinal  $\cos((\omega_0 - \omega_2).t - \varphi)$ :  $-\cos(\omega_2.t - \varphi) / 2$

- En  $i4$ , temos  $i3+q3$ , ou:

\* para o sinal  $\text{Cos}((w_0+w_1).t-\varphi)$ :  $\text{Cos}(w_1.t-\varphi_2) / 2 + (\text{Cos}(w_1.t-\varphi_2) / 2) = \text{Cos}(w_1.t-\varphi_2)$ , o que é o sinal de partida (próximo da fase  $j2$ , o que não tem importância).

\* para o sinal  $\text{Cos}((w_0-w_2).t)$ :  $\text{Cos}(w_2.t-\varphi_1) / 2 + (-\text{Cos}(w_2.t-\varphi_1) / 2) = 0$ . Suprimiu-se o sinal LSB, que era o objectivo que se procurava.

É necessário ter em conta que:

- Se se aplicou o operador «-» (em vez de «+»), ter-se-á obtido o sinal LSB e o sinal USB terá sido suprimido,

- Se o desfaseamento inicial foi de  $\pi/2$  em vez de  $-\pi/2$ , devido à igualdade  $\text{Sin}(\theta) = -\text{Sin}(-\theta)$ , o operador requerido para receber em USB teria sido um «-».

## Conclusão

Recuperou-se bem o sinal de partida e eliminou-se o sinal parasita LSB. Poderemos, então, a seguir, restituir o sinal BF recuperado de um altifalante e/ou e tratá-la através de uma aplicação informática qualquer (descodificador digital, por exemplo).

Este sistema funciona bem se se estiver continuamente em recepção em banda base (+1-3 KHz), ou seja, se o receptor SdR for controlado por um VFO (DDS ou outro sistema). A velocidade de amostra pode ser débil (8000 ou 11025 amostras/seg).

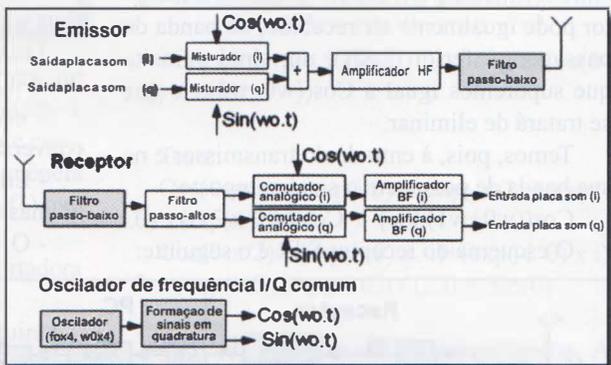
Mas, se a frequência central de recepção do receptor SdR estiver fixa (já seja de forma usual, controlada por um quartzo), a banda de recepção deverá ser ampla (até +1-96 KHz) e a velocidade de amostra elevada (192000 amostras/seg para +1-96 KHz). O sinal BF deverá, então, trazer-se digitalmente em banda base pelo programa, além de ser dizimado antes de ser tratado, mas isso é outra história...

## Esquemas electrónicos

Propõe-se, no sucessivo, alguns esquemas electrónicos de princípio ou simplificados. Não

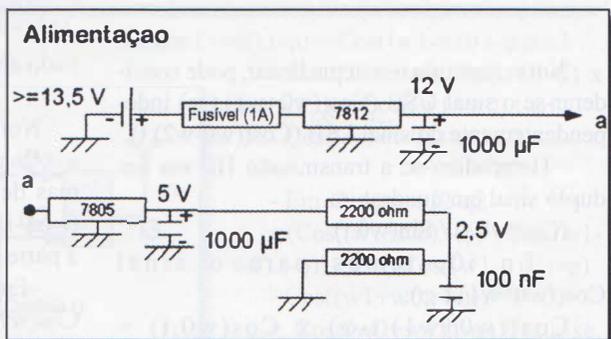
podem utilizar-se tal e qual. Estão destinados exactamente para dar ideias para um futuro projecto. Inspiram-se amplamente nos esquemas de Tasa YU1LM (<http://yulm.qrpradio.com/>). Supõe-se que o projecto versa sobre um transceptor SdR para 3.5 MHz, tendo uma frequência central de:  $14.31818 / 4 = 3.579545$  MHz. Deve permitir uma emissão / recepção entre 3555 KHz e 3603 KHz, ou numa parte das bandas de CW e digimodos.

## Descrição



Notas: Os módulos amarelos são comuns ao receptor e ao emissor.

Os comutadores analógicos são utilizados como misturadores.



## Filtros

O sistema seguinte produz dois sinais em quadratura a uma frequência  $f_0$  igual a  $1/4$  da do oscilador de quartzo (neste caso



# Correio dos Leitores

correio dos leitores



**N**ota: Este suplemento circula só na versão de assinantes como um modo, quase pessoal, de responder ao correio. Fazemos aqui referência às cartas chegadas até 15 de Dezembro.

**CTIAYO, ANTÓNIO DE JESUS, DR.**, assinante desde o início, a morar em Barcelos, escreveu-nos uma carta com um cheque de 35 Euros para mais um ano da sua assinatura (2011). Acompanhava com a folha de inquérito preenchida e onde marcou a sua opinião, o que também lhe agradecemos. A este propósito, referimos numa página do interior, os resultados das preferências assinaladas. Lemos todas as respostas e vamos orientar esta “vossa” publicação, segundo os gostos manifestados.

**CTIBMX, ARMANDO MARCOS**, assinante desde o início, em Vila Nova de Gaia e que nos enviou um cheque de 70 Euros para 2 anos da sua assinatura, o que agradecemos. Então, aqui fica este registo com votos de uma longa vida e com muita saúde.

**CTICK, ANTÓNIO OLIVEIRA**, vem como assinante, desde o início, desde então morador em S. João de Loure, enviou-nos um vale postal para regularização da sua assinatura por mais um ano. O amigo Sequeira, companheiro de há muitos anos, tem pela rádio um gosto especial que vem desde o tempo das comunicações em AM. Lembramo-nos, ainda, de quando nos visitou, faz mais de trinta anos visita que retribuimos, passando na sua casa agrícola, ali junto a Cacia. E as electricidades, como vão?! Um abraço de amizade e saudade.

**CTIDQV, EDUARDO GONÇALVES**, Presidente da Associação de Radioamadores do Alto Tâmega, en-



viou-nos algumas fotos do convívio recente efectuado por aquela Associação, na época natalícia. Publicamos esta, como início de uma colaboração que, queremos, mais próxima!

**CTIDRN, SABINO MOREIRA**, Eng.º e ligado ao sector aeronáutico é nosso assinante em Gião. Tinha-nos feito uma transferência de 35 Euros que nós registámos quando o banco nos comunicou. Ficamos agradecidos.

**CTIELQ, ANTÓNIO SILVA** é assinante em Guimarães, desde o primeiro número. Ainda chegou a enviar-nos colaboração sobre esta actividade: “Legalidades e ilegalidades – Radioamadores e Legislação” que foi publicado em 1995! Fez-nos, recentemente, uma transferência para creditar um ano da assinatura, que nós agradecemos, desejando-lhe as maiores felicidades na sua carreira de técnico de informática.

**CTIEMQ, Manuel Gomes**, Técnico de Transmissão de Dados na PT, ligado ao radioamadorismo, além do seu gosto pessoal, por ter como “patrono” CT11B, que foi CR6EH, em Angola. É assinante em Albergaria-a-Velha. Escreveu-nos enviando o seu habitual Postal de Boas-Festas, acompanhado de um cheque de 35 euros para mais um ano da sua assinatura. Um abraço também ao seu pai.

**CT1FJL, ANTÓNIO FERNANDES, DR.**, assinante desde o início, então ainda estudante. Manteve uma fidelidade como nosso leitor que nós muito apreciamos. Agora teve a amabilidade de nos enviar um cartão de QSL, onde no verso escreveu pala-



*Esta edição referente a Janeiro está a ser feita a meados de Dezembro, de modo a ir para o correio antes do Natal. Esperamos que chegue às vossas mãos a tempo de vos desejar uma Feliz Consoada, um Ano Novo muito próspero.*

bras de muito encorajamento. Para pagamento da sua assinatura um cheque de 140 Euros. Sem palavras!

**CTIFNV, ANTÓNIO CORREIA**, assinante em Santa Iria da Azóia, vem como leitor, desde 1990. Fez-nos recentemente uma transferência de 35 Euros que nós creditámos em mais um ano, na validade da sua assinatura. Agradecemos e enviamos também, os votos de um Bom Natal. Felicidades.

**CTIGDB, EMÍLIO ALMEIDA**, escreve-nos de Padraços, junto a Macieira de Cambra, juntando à sua carta um cheque no valor de 35 Euros para mais um ano da sua assinatura, o que agradecemos. Nesta oportunidade, enviamos também os nossos desejos de Boas Festas.

**CTIIPC, MANUEL RODRIGUES**, assinante em Lagoa, no Algarve, onde está a gozar a sua merecida reforma. O seu gosto pela rádio vem, desde há muitos anos, quando foi radiotelegrafista em Angola. Como o tempo passa depressa! Agradecidos pelos 70 Euros para mais 2 anos da vossa assinatura.

**CTITB, VÍTOR ISCHENKO**, nosso assinante na Figueira da Foz, por vezes na Rússia, em Moscovo, para onde também lhe enviamos a revista. Escreveu-nos recentemente, juntando à sua carta um cheque de 75 Euros que nós já creditámos. Na oportunidade, os nossos desejos das maiores venturas, incluindo a sua filha que estuda naquele país longínquo.

**CTIWO, VICTOR SILVESTRE, ENG.º** e nosso assinante em Lisboa fez-nos uma transferência de 35 Euros que nós já havíamos creditado, após o seu telefonema. Ficamos agradecidos e desejamos, também, as maiores felicidades.

**CT2GRN, JOSÉ COLAÇO** assinante em Salvado, Beja e que nos havia feito uma transferência bancária de 35 Euros. Já antes tínhamos creditado um ano e agora pomos esta referência de agradecimento.

**CT2HGL, AMADEU ROSA**, é assinante em Lisboa e por vezes, a viver na Portela do Fojo, de onde é natural e também amigo e apoiante de outro colega que nós estimamos muito, o Manuel Matos, CT1ZZ. Visitou-nos na Feira da ARVM, pagando mais um ano da sua assinatura. Agradecemos e, nesta oportunidade, pedimos-lhe para ler esta pequena nota ao CT1ZZ (que é invisual), dando-lhe conta do carinho e consideração que todos os radioamadores têm pela sua pessoa. Incentive-o a aparecer na rádio porque a voz dele virá enriquecer o espectro!

**CT2IBY, JORGE RODRIGUES ENG.º**, assinante na Póvoa de Stª Iria e que nos mandou um e-mail quando estava localizado em Arruda dos Vinhos, a que nós

respondemos atempadamente. Aproveitamos para agradecer o seu pagamento de 35 euros e desejar as maiores felicidades.

**CT2IFT, SÉRGIO OLIVEIRA**, assinante a receber-nos em Fátima, onde trabalha numa unidade hoteleira e que já havia comunicado conosco várias vezes, mas sem o conhecermos pessoalmente. Surgiu esta oportunidade na Feira da ARVM, quando o encontramos com o seu cristal mais velho, o Tony, com quem aparece na foto. Agradecemos o pagamento de 2 anos da sua assinatura.



**CT2IMM, ANTÓNIO DINIZ**, recebe-nos nos Olivais, em Lisboa, desta vez já com a data de validade acrescentada num ano, referente a 35 euros que nos entregou em Moscavide.

**CT2IMP, MÁRIO COSTA**, o bom amigo e assinante a ler-nos em St.ª Comba Dão, entregou-nos na Feira, em Coimbra, 35 euros, para mais um ano da sua assinatura. Vão os agradecimentos e os votos do maior êxito para o encontro a realizar no próximo ano, na cidade onde habita. As maiores felicidades também para os seus cristais: ele também radioamador e ela Quadro de uma empresa de telecomunicações.

**CT2ISB, LUÍS ANTÓNIO**, recebe-nos em Coimbra, onde nos encontramos na Feira da Rádio, tendo-nos entregue 35 euros para pagamento da sua assinatura. É um concursista habitual, nas Bandas de V/UHF e que esperamos encontrar mais vezes, no próximo campeonato Nacional de no MAF!

**CT2ISV, BRUNO FIDALGO**, assinante em Almeirim e que nos pagou 35 euros na Feira da ARVM. Ficamos gratos e nesta oportunidade, os desejos das maiores felicidades.

**CT2ITR, LUÍS SEBASTIÃO**, assinante em Maceira, junto a Leiria, e que nos entregou 70 euros para regularizar a sua assinatura por 2 anos. Ficamos agradecidos e desejamos, igualmente, as maiores felicidades.

**CT2IVW, AMÍLCAR PAULINO**, com formação em electricidade, a trabalhar num gabinete de engenharia, vem como assinante, desde 2004. Renovou, mais uma vez, a sua assinatura com 35 euros, para mais um ano. Ficamos agradecidos e desejamos igualmente as maiores felicidades.

**CT2JAH, JOSÉ MARQUES**, assinante em Coja e que participa, com alguma regularidade, nos concursos de VHF/UHF, aproveitou a nossa presença na Feira da Rádio em Coimbra para nos entregar mais uma anuidade da sua assinatura. Ficamos gratos.

**CT2JBG, LUÍS RAMOS**, assinante em Faro, desde Janeiro de 1998 e que nos havia enviado um vale postal para renovar a sua assinatura por mais um ano. Tem agora aqui esta referência com os nossos agradecimentos. Ficamos gratos e retribuimos tudo o que de bom deseja para nós.

**CT2JBM, EDUARDO RODRIGUES**, assinante na Encarnação, lugar do Barril, agora como o número 10 na porta, como colocámos na etiqueta de expedição, para evitar qualquer extravio. Agradecemos pelo pagamento de mais um ano da sua assinatura.

**CT2JJI, FRANCISCO MARQUES**, a receber-nos em Almeirim desde há vários anos e que mais uma vez nos encontramos na Feira da ARVM, tendo pago mais uma anuidade. Ficámos agradecidos.

**CT2JNM, NUNO FONSECA**, assinante em Arganil, lugar de Secarias, entregou-nos mais 35 euros que nós creditámos num ano de validade da sua assinatura. Ao que soubemos, o colega Nuno está a apetrechar-se para melhorar a sua classificação no próximo Campeonato de V/UHF. Desejamos-lhe um bom score!

**CT2JQD, MÁRIO FERNANDES**, é assinante em Baguim do Monte e pagou-nos 70 euros referentes a dois anos de assinatura. Agradecemos a sua ajuda e esperamos encontrar-nos novamente, na Feira ARVM, como vem sendo habitual.

**CT2JTL, JOAQUIM LARANJEIRO** é novo assinante em Montemor-o-Velho, que se inscreveu na Feira de Coimbra. Na edição de Novembro havíamos gralhado o seu indicativo, atribuindo-o ao radioamador, Júlio Magalhães. CT1JIL (faltou o traço na letra manuscrita). As nossas desculpas a ambos.

**CT3IB, JOSÉ MARQUES**, enviou-nos do Funchal, onde é funcionário público e nosso assinante, um Vale Postal para pagamento de mais um ano na validade da sua assinatura. Ficamos agradecidos e desejamos-lhe, igualmente, as maiores felicidades.

**CT4GA, ANTÓNIO BENTO**, na foto com barba, à conversa com o Eng.º Rui Lopes, da firma Germano Lopes. Antes tínhamos conversado e relembrado os bons QSO's feitos na sua casa de Água Levada, junto a Estarreja. O amigo Bento continua a trabalhar em televisão, tendo sido um excepcional Técnico, ligado



às gravações das aulas da Telescola, nos estúdios da RTP, no Monte da Virgem, Porto.

**CT4GV, LUÍS COSTA**, assinante em Mem-Martins quando nos enviou o primeiro cheque, então com 1500\$00 para pagamento da assinatura até 1985. Como o tempo passa! Agradecemos o pagamento, agora de 35 euros, para mais um ano, na validade da sua assinatura.

**CT4IN, TOLENTINO ALEXANDRE**, recebe-nos em Faro, desde o número um. Reputado Técnico de Electrónica, o colega Tolentino dedica-se igualmente à construção e realização de circuitos de alto gabarito. Já publicámos aqui algumas das suas montagens. Agradecemos pelo pagamento de 2 anos.

**CT4UB, LUÍS TINOCO, ENG.º**, assinante desde o início, então ainda estudante universitário. Esteve connosco na Feira e pagou-nos 35 euros para mais um ano. Já vamos no 30º! Uma vida...

**CT5IPX, BRUNO LUENGO**, é novo assinante no Seixal e, como promoção, enviámos-lhe a edição de Novembro e esta de Dezembro. Que goste de nos ler são os nossos desejos.

**CU2AO, CARLOS SILVA**, assinante em Ponta Delgada onde, profissionalmente é gerente. Fez-nos, no mês passado uma transferência de 35 Euros para pagamento da assinatura para o corrente ano. Ficamos agradecidos e desejamos-lhe, igualmente, as maiores felicidades.

**CU2HHR, VICTOR PACHECO**, assinante em Ponta Delgada, fez-nos uma transferência bancária referente a mais um ano da sua assinatura, para o ano de 2010. Quadro bancário, ligado ao IFADAP, o colega Victor tem tido para connosco uma atenção que é justo aqui realçar. Agradecemos.

**CU3ABY, MÁRIO FERREIRA**, envia-nos um Vale Postal de Santa Bárbara, nos Açores, para regularizar mais um ano da sua assinatura. Ficamos agradecidos e desejamos, igualmente, as maiores felicidades.

**CU3ABY, MÁRIO FERREIRA**, enviou-nos de Angra do Heroísmo um vale postal de 35 Euros para pagamento

da sua assinatura do corrente ano (2010). Electricista profissional, encartado, o colega Mário tem na rádio um hobby que pratica com muito gosto. As maiores felicidades para si e família.

**CU3EM, PAULO BORGES** é assinante em Angra do Heroísmo, na ilha Terceira, ligado ao sector da saúde, com o curso de radiologista obtido quando prestou serviço na Força Aérea. Telefonou-nos recentemente para conferir a validade da sua assinatura, que já tem um ano creditado na validade, depois que nos fez a transferência de 35 euros. A revista de Setembro já foi!

**CU8AS, ANTÓNIO MADEIRA**, radioamador dos Açores e que nos fez companhia na mesma mesa, aquando do almoço da REP, tendo-se deslocado ao Continente com a sua XYL. Aqui pomos esta nota, também como incentivo e convite à participação dos colegas daquele arquipélago, nas actividades realizadas. Bom QSY!

**EA4VD, JOSÉ GAZALLO**, assinante em Espanha e que agora passa a receber-nos em Valência de Alcântara, pagou-nos mais um ano da sua assinatura, que vem desde 2005.

**ESTAÇÃO JARDA**, operador Alfredo Monteiro, da em-



presa Extingaia, em Vilar do Paraíso e que nos tinha enviado 35 Euros, acompanhando o inquérito onde expressou a sua opinião acerca da nossa publicação. Por tudo, os nossos agradecimentos.

**FERNANDO MARTINS**, técnico de electrónica e nosso assinante em Forte da Casa, enviou-nos 80 Euros para pagamento da assinatura. A carta que acompanhava o cheque revela uma grande consideração por esta publicação que nós aqui queremos registar. Por si teria valido a pena fazer a QSP. São estas palavras de estímulo que nos obrigam a fazer cada vez melhor!

**FERNANDO PINTO**, com formação superior em contabilidade é nosso assinante em Braga. Fez-nos uma transferência de 70 Euros, já em Novembro, que foi creditada nesse mês. Agora, aqui, a referência com os nossos agradecimentos!

**JOÃO FERREIRA** é nosso assinante no Ameal, junto a

Coimbra, sendo um dos nossos leitores mais jovens, com apenas 16 anos. Agradecemos o pagamento da sua assinatura, feito pelo seu "vizinho", o nosso amigo Valdemar Piedade, CTIESQ. Um abraço a cada!

**JOSÉ CAPITÃO**, electromecânico é nosso novo assinante em Esposende. Escreveu-nos recentemente juntando à carta um cheque de 35 Euros para validar a assinatura para este ano (2010). Que goste de nos ler e o faça por muitos anos, são os nossos votos.

**JOSÉ PEIXOTO**, Técnico de Laboratório da CPPE e nosso assinante em Fafe, tinha-nos enviado um cheque para pagamento de dois anos da sua assinatura. Só lançámos a importância de 73 euros um pouco mais tarde. Daí, também, o atraso com que fazemos esta referência, com os nossos agradecimentos.

**NÚCLEO DE RADIOAMADORES DE COIMBRA**

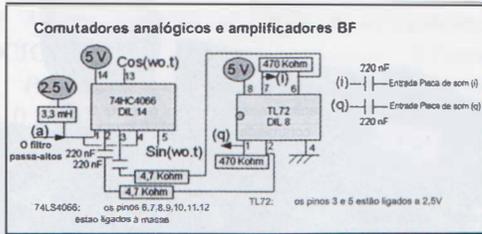
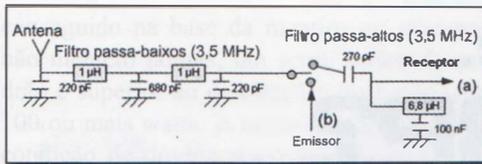
– Associação que congrega os interesses e aspirações de um bom número de radioamadores da região Centro. A sua assinatura foi paga pelo CTIADO, Joaquim António, na Feira de Coimbra.

**PEDRO FRANCO**, assinante 7649, a viver no Turcifal e que nos visitou na Feira da Rádio de Moscavide, tendo-nos entregue 35 euros para mais um ano da sua assinatura, que faz 6 anos também nesta data.

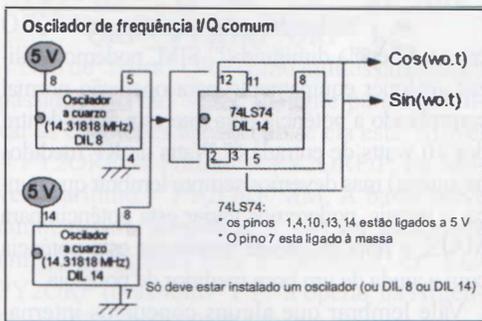
**PORTUGAL RÁDIO CB**, assinante que nos recebe em Corroios e que nos havia feito uma transferência de 100 Euros para creditar na sua assinatura até meados de 2012! O registo foi mais demorado até ligar o nome do transferente, Luís Forra, a esta assinatura número 7851. Aqui fica, agora, o nosso reconhecimento não só pelo pagamento mas também pela consideração que esta associação tem tido para conosco. Mais uma vez referimos a nossa disponibilidade para divulgar as realizações deste clube que goza de grande prestígio no sector. Para mais informações deixamos um convite para visitarem o sítio <http://www.radiocb.com>.

**REP – REDE DOS EMISSORES PORTUGUESES**, que também teve uma banca na Feira da Rádio de Moscavide para apoio aos muitos associados. Na foto com o seu staff!





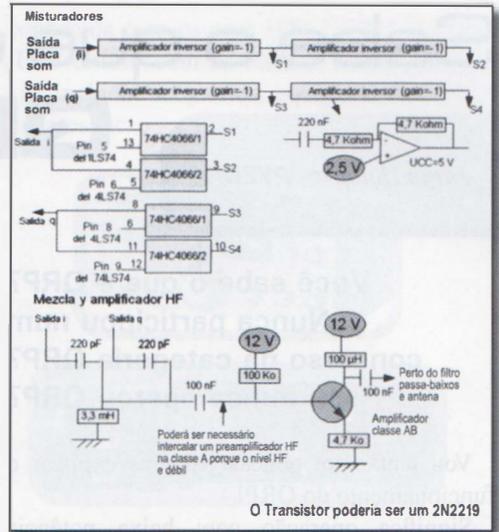
14,31818/4=3,579545 MHz). Não se trata, estritamente, de sinais sinusoidais (Cos(wot)/Sin(wot)) mas, melhor, de sinais TIL, deste modo, com harmônicos que não são incômodos porque são eliminados mais abaixo (ou pelo amplificador TL72 e o filtro anti-retirado da placa de som em RX ou pelo filtro passa-baixos em TX).



De seguida, ilustram-se duas capturas de ecrã (Multipsk 4.14) que mostram a detecção automática na banda SdR:

- Um identificador RS ID, que permite determinar automaticamente o nome do modo e a frequência, de uma chamada lançada num modo digital (geralmente exótico, ou seja, nem RTTY nem PSK31),

- De um Call ID (e Prop ID precisamente), para assinalar na banda. Essas 2 aplicações permitem, graças ao receptor SdR, explorar não os 3 KHz tradicionais, mas 44 KHz.

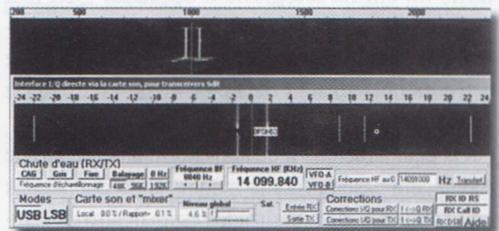


Um guia rápido (em inglês) para utilizar o RS ID, o Call ID (ou o Prop ID), pode ser descarregado a partir de:

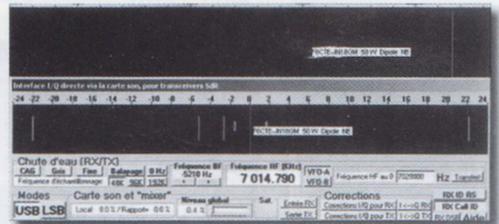
[http://f6cte.free.fr/The\\_RS\\_ID\\_easy\\_with\\_Multipsk.doc](http://f6cte.free.fr/The_RS_ID_easy_with_Multipsk.doc)

[http://f6cte.free.fr/The\\_Call\\_ID\\_and\\_Prop\\_ID\\_easy\\_with\\_Multipsk.doc](http://f6cte.free.fr/The_Call_ID_and_Prop_ID_easy_with_Multipsk.doc)

## RS ID



## Call ID (Prop ID)



# Sabe o que é... **QRP?**

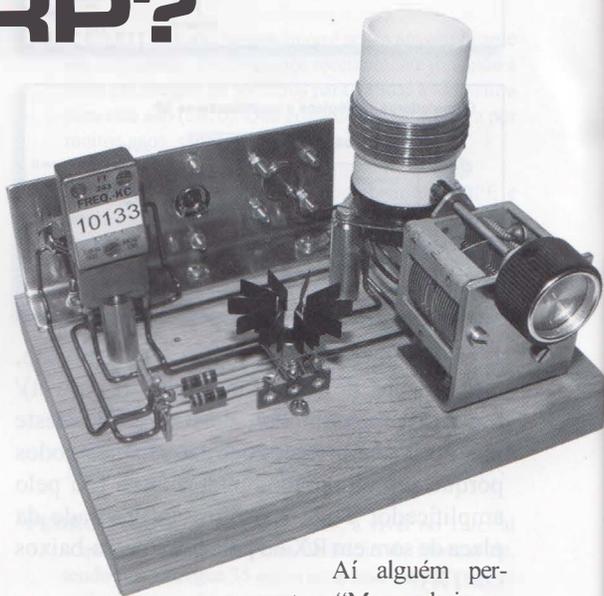
Jorge Roberto, PY2ORF

**Você sabe o que é QRP?  
Nunca participou num  
concurso na categoria QRP?  
Ou nunca operou QRP?**

Vou tentar em poucas palavras explicar o funcionamento do QRP!

Significa operação com baixa potência (máximo de 10 Watts de entrada ou 5 Watts de Saída de R.F. medidos na antena, no modo TELEGRAFIA) Uma das melhores opções rádio amadorísticas; poucas despesas com equipamentos pois estes têm custo bem baixo. Nenhuma TVI, pois baixa potência não ocasiona interferência em Aparelhos de Som e Televisores... Grandes emoções, pois o desafio é constante. Tem que possuir boas antenas, Tem que desenvolver a capacidade operacional, seja em fonia ou em ou telegrafia o operador QRPista deve conhecer bem o seu equipamento os modos de operação, tem que saber o momento e a frequência exacta de fazer a sua chamada e ser atendido.

Os equipamentos utilizados normalmente são de montagem caseira (home made) sendo que alguns equipamentos industrializados estão dentro da categoria QRP: são eles: YAESU FT-7, YAESU FT-70, YAESU FT-707S, KENWOOD TS120-V.



Aí alguém perguntou, “Mas poderia ser utilizado um equipamento QRO com a potência diminuída?” SIM, podemos utilizar qualquer equipamento para operação normal controlando a potência para que esta fique dentro dos 10 watts de entrada (5 Watts de RF medidos na antena) mas devemos sempre lembrar que nunca... jamais, poderemos variar esta potência para MAIS, e principalmente monitorar esta potência com a ajuda de um bom medidor de potência.

Vale lembrar que alguns concursos internacionais não permitem este artifício portanto antes de entrar num concurso verifique o regulamento primeiro, e seja honesto, de nada adianta exibir um lindo diploma ou troféu,



conseguido na base da mentira, os números não mentem jamais, um score acima do padrão e superior ao de estações operando com 100 ou mais watts, já deixa o operador numa condição de dúvida pelos patrocinadores do concurso ou do diploma: fiquem atentos.

Anotem as **FREQUÊNCIAS INTERNACIONAIS** para prática da actividade QRPista:

**PARA CW** (telegrafia): 1.810, 3.560, 7.030, 10.106, 10.140, (no Brasil devido a legislação) 14.060, 21.060, 28.060, 50.360 kHz.

**PARA FONIA:** 3.690, 7.285, 14.285, 21.385, 28.885 e 50.385 kHz.

(No Brasil adoptaram a freq. 28.360 Khz. Devido a classe C)

**Em VHF:** 144.585 MHz. (obs: operação Internacional utilizada fora do Brasil)

### PRÁTICA OPERACIONAL

Nos comunicados é importante declinar que se esta operando QRP! Isso é simples: basta chamar e realizar comunicados da seguinte forma:

**CQ DX CQ DX DE PY2ORF\_QRP PY2ORF\_QRP\_K.**

Não de “barra” QRP como muitos costumam passar, a “barra” serve somente para identificar as condições da estação se ela esta: Móvel = PY2ORF/M Portátil = PY2ORF/P, ou Móvel Marítimo = PY2ORF/MM, A barra serve também para identificar o país ou localidade em que a estação está a transmitir, ex: LU/PY2ORF (brasileiro “PY” a operar na Argentina “LU”) TY/PY2ORF/P (brasileiro a operar portátil em Benin “TY”) e assim por diante.

Diariamente irão encontrar QRPistas via rádio passando “/QRP” pois essa prática virou “modismo” e passou a ser adoptada internacionalmente por um grande número de radioamadores, mesmo assim, opere correctamente conforme explicado acima.

## OS EQUIPAMENTOS

Sem dúvida os equipamentos QRP mais utilizados por QRPista são: ARGONAUT 509, ARGONAUT 515 e CENTURY-22 da TEN TEC, HEATHKIT esta última ficou muito

conhecida com os seus HW-7, HW-8 e HW-9 (Este último com as bandas WARC) e seus kits incluem acessórios, equipamentos QRO, lineares etc.



Vários outros em kits semi-industriais ou montagens caseiras foram encontrados em uso conforme declinavam os seus operadores, destacamos:

- ATLAS 110-S QRP,
- HOWES HC-280 (10 watt - SSB),
- MIZUHO MX-14-S (2 Watt -40 m)
- IZUHO DC-7-X (2 Watt - 40 m),
- DTR-3,
- DTR-7 (2 w-40mts) da LAKE Electronics,
- FROGGY (1 Watt - 80 m) da RADIO-S (RV3GM, Oleg),
- JANDEK (1 Watt 20 a 160 m),
- DM-5 (5 Watt - 40 m do PY2BOQ, Lauro e DeMarco),
- BETA (de PS7PC - Maurício)...
- GRILO (PY1MHQ-Rhony),
- PINELCICLE (PY1ESD, Miecio),
- W6ZH (4 Watts em 20 m),
- PUFFER (de G3ESP, Walter),
- NC-8S (de K4TJW, Dave),
- DC-KITS (de G8SEQ, J.Beech),

HB-7 (da HUBSCH Electrónica),  
ALF-2 (de PY2ORF, Jorge),  
NANO (de PP5VX, Boneval),  
SERELEPE (de PY2QI, ex-PY2RNJ,  
Erwin),

ALFINETE (de HB9HW, Louis Facen)

A relação completa é enorme e, na sua maioria, encabeçada por ingleses e americanos.

A conhecida firma americana MFJ veio com vários modelos para SSB e CW... Destacamos: MFJ-9130, MFJ-9140S, MFJ-9420 (20 M em SSB), MFJ-9115B, MFJ-9406 (10 Watts em 6 metros SSB). Outra firma que incrementou a OPERACAO QRP a INDEX com o seu famoso QRP PLUS, uma big estação QRP com tecnologia digital saindo com 5 watts em SSB & CW, banda corrida de 1.8 a 30 MHz, com 20 memórias, filtros de recepção variáveis, operação split, lambic Keyer para CW incluído, enfim, todos os recursos dos mais modernos equipamentos por aproximadamente US\$ 695,00. Lamentavelmente a INDEX parou de fabricar o QRP Plus em 1997, assim aqueles que estão no mercado são verdadeiras jóias, sendo que nos

dias de hoje os Kits da ELEKRAFT estão ganhando destaque pela qualidade.

Participem das atividades QRP!

## BAIXA POTÊNCIA - POR QUÊ?

Não são poucos os aficionados em QRP.

O G-QRP Clube tem alguns mil associados e o ARCI-QRP também está com mais de 7 mil membros. Existem, entretanto, ainda milhares de operadores QRP que não pertencem a nenhuma organização específica. Nos grandes Concursos

como, por exemplo, o CQWW, notam-se centenas de participantes em QRP (5 watts ou menos para a antena).

O que leva tantos radioamadores a operarem QRP, tanto em CW como em fonia?

A força motora é a satisfação de conseguir a façanha de ser ouvido e efectuar um FB QSO bilateral com 5 watts ou menos para a antena. É relativamente simples estabelecer um contacto ao jogar 100 watts ou mais de radiofrequência para a antena. Qualquer um consegue isto! Fazer isto não requer muita habilidade. Não precisa ser caçador para conseguir isto. E, ao passar do tempo os contactos fáceis provocam tédio.

Com a operação QRP é diferente. Você tem que ser um caçador dedicado ou transformar-se num. Os SWL (rádio escutas), por exemplo, são grandes caçadores de “figurinhas” com uma paciência invejável. Um QRPista também precisa exercitar paciência

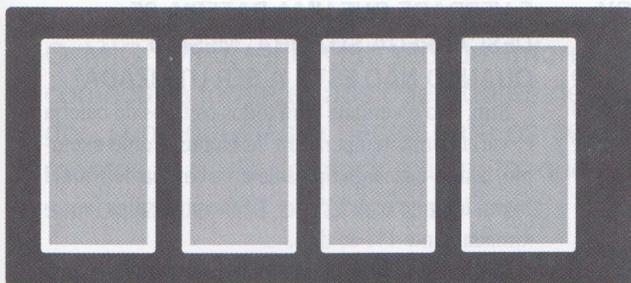
e esperteza. Na operação QRP não adianta muito ficar chamando CQ pois dificilmente alguém contesta uma estação com sinal fraco.

Temos que “corujar” a faixa e procurar alguém a chamar CQ. É praticamente certo que uma estação volte quando ouvir o seu próprio indicativo, mesmo que “no fundo do poço”. Temos que sintonizar aquela estação correctamente pois QRP não dá “bigodeira” para ser ouvido um pouco fora de sintonia.

A operação QRP faz-nos melhorar o nosso sistema irradiante (antena). O nosso sinal tem que sair bem e sem perdas no cabo coaxial e na antena.



# Um pouco mais sobre... **BATERIAS**



te é suficiente para tirar o efeito memória e devolver a bateria à sua capacidade original.

É verdade que um curto-circuito descarrega a bateria e ajuda a tirar o efeito memória? Nunca! Jamais curto-circuite a bateria. Isto pode danificá-la permanentemente.

## **O QUE É STAND BY?**

*Stand By* é o termo em Inglês para tempo de espera, ou seja, quando o rádio está ligado, à espera de uma chamada. A corrente eléctrica que o rádio consome da bateria quando em espera, é relativamente baixa (cerca de 30 a 60 miliamperes).

## **O QUE É A CAPACIDADE DA BATERIA?**

A Capacidade é o valor que expressa o quanto a bateria consegue armazenar de energia. A Capacidade é especificada em miliamperes-hora. Quanto maior a capacidade da bateria, maior será a autonomia do aparelho por ela alimentado. Exemplo: Se uma bateria de 1000 mAh (miliamperes hora) está a alimentando um rádio que consome em transmissão 500mA (miliAmperes), podemos prever que a bateria tem uma autonomia de aproximadamente 2 horas em transmissão.

## **O QUE É EFEITO MEMÓRIA?**

Efeito memória é a perda aparente de capacidade quando a bateria não é descarregada até o fim da carga. É mais ou menos como a musculatura do corpo humano. Tem que ser exercitado para apresentar a maior performance. Uma bateria de Níquel-Cádmio pode perder até 50% de sua capacidade em apenas 20 dias de uso inadequado.

## **COMO TIRAR O EFEITO MEMÓRIA?**

Carregando e descarregando 3 vezes normalmen-

## **É RECOMENDÁVEL DESCARREGAR ANTES DE RECARREGAR?**

Sim, pois elimina o efeito memória. Nos carregadores que têm esta função, basta fazer uma vez por semana.

## **QUAL O MELHOR TIPO DE BATERIA?**

Basicamente, são dois os tipos de baterias utilizadas em rádios: Níquel-Cádmio ou Ni-Cd.

### ● PRINCIPAIS VANTAGENS:

Custo relativamente baixo.

Muito robusta, suporta sobrecargas, pode ser recarregada por carregadores lentos.

Vida útil superior a outros tipos (500 a 1000 ciclos de carga e descarga).

Capacidade média.

### ● DESVANTAGENS:

Muito susceptível ao chamado "Efeito memória".

Contém Cádmio que é um material poluente e, portanto deve obrigatoriamente ser reciclada - Não deve ser colocada no lixo.

Níquel Metal Hidreto ou Ni-MH.

### ● PRINCIPAIS VANTAGENS:

Boa Vida útil (cerca de 500 ciclos)

Capacidade média - cerca de 30% a mais que uma de Níquel Cádmio de mesmo tamanho.

Efeito memória reduzido ou quase inexistente.

Não contém materiais poluentes.

#### ● DESVANTAGENS:

Custo mais elevado que as de Níquel-Cádmio.

Não suporta sobrecargas - não se recomenda carregadores lentos.

### COMO DISTINGUIR UMA BATERIA DE BOA QUALIDADE DE UMA BATERIA RUIM OU SIMPLES IMITAÇÃO?

É difícil, pois hoje em dia, os falsificadores são muito sofisticados. Uma boa bateria deve vir com uma garantia de qualidade, com clara identificação do fabricante e país de origem. Desconfie do preço baratinho.

### EU TENHO UMA BATERIA "RESERVA". DEVO GUARDÁ-LA CARREGADA OU DESCARREGADA?

Tanto faz. Testes de laboratório demonstram que as baterias mantêm absolutamente o mesmo desempenho, independentemente de terem sido armazenadas carregadas ou não. Basta recarrega-las após a armazenagem.

### É VERDADE QUE A PRIMEIRA CARGA TEM QUE SER OBRIGATORIAMENTE CARGA LENTA?

Não. A maioria das baterias foi projectada para receber carga rápida mesmo desde a primeira vez que forem carregadas. Alguns fabricantes recomendam que a primeira carga seja de 24 horas. Na dúvida, siga a recomendação do manual.

### O QUE É CHAMADO DE SOBRECARGA?

Sobrecarga é a carga adicional que o carregador fornece mesmo quando a bateria já está plenamente carregada. Os carregadores tipo carga lenta, por não terem nenhum tipo de controlo, normalmente sobrecarregam as baterias. Portanto não é aconselhável deixar o rádio indefinidamente no carregador.

### A MINHA BATERIA AQUECE DURANTE A RECARGA. ISTO É NORMAL?

É normal que a bateria atinja até 45 ° C durante a recarga. Os carregadores bem projectados utilizam esta característica para monitorar o processo de carga. Caso a bateria apresente um aquecimento excessivo, o carregador deve ser revisto.

### É VERDADE QUE UMA BATERIA SE DESCARREGA SOZINHA, MESMO QUANDO NÃO ESTÁ A SER UTILIZADA?

Sim, isto é verdade para todos os tipos de bateria e, varia com a temperatura ambiente. Como exemplo, a auto-descarga típica de uma bateria de Níquel Metal Hidreto é: A 25° C = 10% em dez dias (aproximadamente 1% ao dia).

A 45° C = 20% em 10 dias (aproximadamente 2% ao dia).

*Nota: Todo telefone móvel possui um indicador da carga da bateria. Tais indicadores servem apenas como uma referência aproximada pois monitorizam apenas a tensão, não fornecendo uma indicação precisa. Os verdadeiros indicadores de carga (chamados de GAS GAUGE IC), são circuitos com microprocessadores, bastante sofisticados e precisos, que analisam toda energia armazenada e, normalmente, não estão incluídos no telefone móvel.*

### POSSO DEIXAR MEU RÁDIO LIGADO NA CARGA?

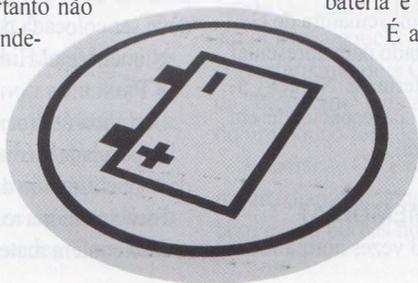
Este procedimento não é aconselhável. O procedimento correcto seria carregar a bateria completamente e só voltar a recarregá-la após estar completamente descarregada. Desta forma tem-se o melhor rendimento possível da bateria.

### QUAL O TEMPO IDEAL DE CARGA?

Isso depende de dois factores: a capacidade da bateria e a especificação do carregador.

É aconselhável verificar o manual do utilizador para ter certeza.

Entretanto, a maioria dos carregadores lentos são projectados para carregar em 10 horas e os carregadores rápidos em 3 horas ou menos.



# Cuba facilita equipamentos aos radioamadores

O MIC (Ministério Cubano de Informática) vai começar a fornecer aos operadores de radioamador, componentes e peças para os seus equipamentos, a partir do stock existente, que deixou de ser utilizado nos organismos oficiais.

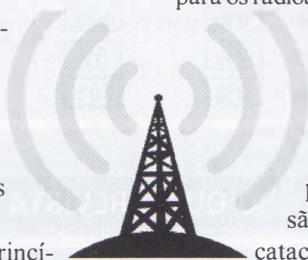


Pedro Rodriguez, Presidente da Federação Cubana de Radioamadores (FRC), disse à imprensa que as primeiras 600 unidades estão prontas para entrega e a utilização destes pelos operadores poderá ser em equipamentos novos a partir desses componentes ou actualização dos existentes.

Mais referiu que a implementação desta operação, exigirá a compra de 15% dos componentes no exterior, e, dependerá das possibilidades económicas do país, afectadas pela crise económica no mundo.

Durante o 8.º congresso recentemente concluído do FRC, foi apresentado um protótipo novo, com a marca "Caiguaran", projectado por diversos especialistas e manufacturado numa das fábricas do MIC.

O termo "amador" reflecte o princí-



pio que o radioamador e seus hábeis operadores estão comprometidos com as comunidades no auxílio sem compensação financeira; considerando que os equipamentos comerciais se regem pelo lucro.

José Tanquero, um dos peritos que trabalharam na criação deste protótipo, segundo a agência de notícias ACN, tem uma concepção simples e permite a modificação de seu alcance. Especifica que o Caiguaran tem uma potência de saída de 20 watts e trabalha nos 160 metros, que é o legal para os radioamadores cubanos da categoria três.

Adicionando um dispositivo, podem ser trabalhadas as faixas de 80 e 40 metros.

O FRC tem 5.500 membros que dão um grande contributo ao país quando as telecomunicações são afectadas por ventos e outros cataclismos meteorológicos.

## ARNALDO CORO ANTICH,

mais conhecido por Arnie Coro, é um dos mais conhecidos radioamadores cubanos, mantendo desde há vários anos um dos mais populares programas em Onda Curta, do departamento de Língua inglesa da Rádio Havana.

"DXers Unlimited", assim se chama o programa, apresentado por este professor da Universidade de Havana é considerado por muitos um "Guru" do radioamadoris-

mo cubano e quiçá mundial.

Cuba, devido a várias contingências políticas e económicas é um Estado onde ser Amador de Rádio é sinonimo de ter de construir e aproveitar quase tudo, desde antigos rádios militares da era soviética até a máquinas de fax, fora de uso.



# Resultados do Inquérito "QSP"

## GOSTARIA DE LER ARTIGOS VERSANDO:

	MENOS	O MESMO	MAIS
Antenas	0%	70%	30%
Correio Assinantes	10%	65%	25%
Histórico da Rádio	20%	77%	3%
Inovações Tecnológicas	0%	27%	73%
Montagem Aparelhos	0%	22%	78%
Montagens Gerais	0%	21%	79%
Notícias Associações	26%	40%	34%
Notícias Concursos	15%	69%	16%
Notícias Radioamadores	0%	68%	32%

## CLASSIFIQUE OUTROS ASPECTOS GERAIS:

	FRACO	MÉDIO	BOM	MUITOBOM
Aspecto Gráfico	0%	10%	34%	56%
Estrutura de Assuntos	0%	10%	28%	62%
Paginação	0%	5%	25%	70%
Publicidade	0%	70%	20%	10%

## APÓS A LEITURA, CONSIDERO QUE A REVISTA:

0%	Não corresponde ao que pretendo
70%	Corresponde ao que pretendo
5%	É melhor do que pensava
25%	Não responde

## OPINIÃO SOBRE O FORMATO DA REVISTA QSP

**60%** Formato actual  
(168 x 230 mm)

**10%** Formato A<sub>4</sub>  
(210 x 297 mm)

**30%** Não responde

# AMPLIFICADORES LINEARES para HF

## APRESENTAÇÃO

A presente matéria objectiva, é tão-somente, fornecer informações básicas mínimas para o Radioamador que pretende adquirir e utilizar um Amplificador Linear para a sua estação ou para aquele que tem interesse pelo tema.

Este artigo não incorpora nenhuma novidade na questão. Simplesmente procura evidenciar alguns itens básicos, na tentativa de poder contribuir com os Radioamadores que procuram respostas mais rápidas para pequenas dúvidas, sem a obrigatoriedade de perderem muito tempo na aquisição, e posterior leitura, da bibliografia específica existente.

## AMPLIFICADORES LINEARES

Linear ou Amplificador Linear, é um equipamento (podendo ser interpretado como um acessório) que poderá, ou não, fazer parte de uma Estação de Radioamador.

A única finalidade deste equipamento é a de amplificar, linearmente, o sinal de Radiofrequência (RF). Em palavras simples: Um Linear, quando em funcionamento, fornece uma Potência superior à Potência que o transceptor possui.

## TIPOS DE LINEAR

Os Amplificadores Lineares podem ser valvulados ou transistorizados, podendo ser automáticos ou não.

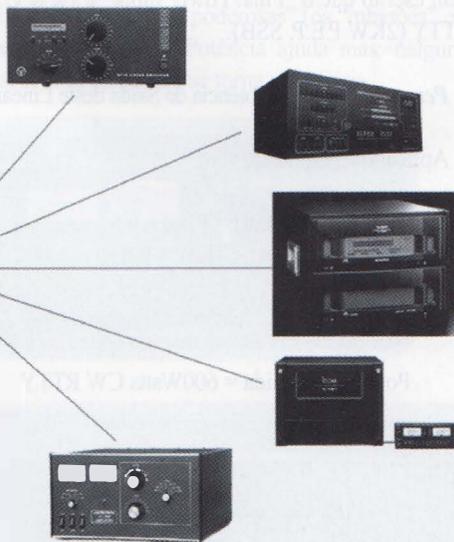
Costumam ser classificados em:

- Pequenos Lineares: os que fornecem até 600/700Watts de Potência.
- Grandes Lineares: os que fornecem acima de 1KW (1.000Watts) de Potência.

Esta divisão simples justifica-se pela tipologia destes equipamentos que estão disponíveis no mercado.

## ALGUNS MODELOS DE LINEARES

- ACOM 1000/2000
- ALPHA 77/91/99
- AMERITON AL811/572/1500
- CICLONE 2000/2000A
- CLIPPERTON L
- COLLINS 30L1
- DRAKE L4B
- HENRY
- ICOM PW-1
- KENWOOD TL922
- NATIONAL NCL 2000
- SB 200/220
- YAESU FL 2100/QUADRA SYSTEM
- ZAMIN ABL800



## ENTENDENDO ALGUMAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

Alguns Radioamadores encontram uma certa dificuldade para interpretar, correctamente, algumas das informações que constam dos manuais que acompanham os Lineares. Estas dúvidas são compreensíveis até pelo entendimento do idioma, no qual foi escrito o manual.

Teoria à parte, resumem-se as especificações técnicas mais significativas, em:

### A) POTÊNCIA DE SAÍDA VERSUS POTÊNCIA DE ENTRADA.

No manual de um Linear, no tocante à Potência de Entrada ("Rated Plate Input" ou "Power Input" ou "Final Power Input" ou "Plate Power Input"), levar em consideração da equação abaixo, onde:

$$P(\text{out}) = P(\text{in}) \times 0.6$$

$$\text{Potência de Saída} = \text{Potência de Entrada} \times 0.6$$

A Potência de Saída ("Power Output"), que é entendida como a eficiência nominal de um Amplificador Linear, será 60% (sessenta por cento) da Potência de Entrada ("Power Input").

**Exemplo:** No manual de um determinado Linear vem escrito que o "Final Power Input" é 1 KW CW RTTY (2KW P.E.P. SSB).

**Pergunta:** Qual é a Potência de Saída deste Linear?

Aplicando a equação, vem:

$$P(\text{out}) = P(\text{in}) \times 0.6$$

$$P(\text{out}) = 1 \text{ KW} \times 0.6$$

então:

$$\text{Potência de Saída} = 600 \text{ Watts CW RTTY}$$

ou:

$$\text{Potência de Saída} = 2 \text{ KW} \times 0.6$$

onde:

$$\text{Potência de Saída} = 1.200 \text{ watts P.E.P. SSB}$$

ou seja:

Este suposto Linear fornece 600Watts em CW ou 1,2KW em SSB.

### B) TENSÃO DE PLACA E CORRENTE DE PLACA.

Considerar a equação abaixo para obter, do Linear, os valores que o fabricante estabelece:

$$P(\text{in}) = V_p \times I_p$$

sendo:

$P(\text{in})$  = Potência de Entrada

$V_p$  = Tensão de Placa (DC VOLT)

$I_p$  = Corrente de Placa (DC AMP)

O Amplificador Linear deverá ser "excitado" pelo transmissor - e sintonizado - de forma a se obter, no mostrador do linear, as leituras de tensão e corrente correctas.

### C) "DRIVE POWER REQUIREMENTS" OU "EXCITATION ENERGY REQUIRED"

Seria a Potência de Excitação.

Ou seja, é a quantidade de Watts necessárias que o transceptor deverá fornecer para que o Linear irradie a sua Potência. Evidentemente que esta Potência não poderá exceder a especificada pelo fabricante.

### D) "POWER REQUIREMENTS"

Seria a alimentação necessária para que o Linear possa entrar em funcionamento.

Normalmente: 110Volts ou 220Volts (inclusive 13,8 Volts).

### E) "VACUUM TUBES" OU "TRANSMITTING TUBES" OU "TUBES"

São as válvulas, que podem ser de vidro ou de cerâmica.

A temática que envolve as válvulas (características, potências fornecidas, preço, facilidade ou não para serem obtidas, etc.), são motivo de muitas conversas entre os Radioamadores, notadamente daqueles que possuem ou já possuíram Lineares.

### RELAÇÃO CUSTO BENEFÍCIO

Actualmente, encontram-se disponíveis no mercado, Lineares totalmente transistorizados com Potências baixas (não mais que 400/500/600Watts), sem comutadores de onda, custos reduzidos, pequenas dimensões e que não necessitam de sintonia.

São equipamentos bem versáteis, requerendo baixíssimas Potências de Excitação (não mais que 40Watts), que não aquecem muito (geralmente



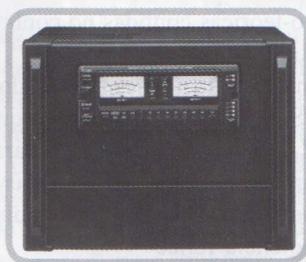
providos de ventoinhas) e permitem agilidade no seu manuseio.

Pelas Potências fornecidas, exigem em contra-partida, Fontes Estabilizadas adequadas. Uma boa vantagem, é permitir que o

transceptor opere em baixa Potência e, com isso, afastar o problema do super-aquecimento.



Estes pequenos Lineares, requerem pouca manutenção e, em caso de avaria, os consertos e respectivas trocas de componentes não esbarram na dificuldade da obtenção das peças.



## QUANDO USAR UM LINEAR?

Quando o Radioamador assim o desejar. Porém, o uso de um Linear relaciona-se mais intimamente com contactos a longa distância (DX), em situações quando a frequência de trabalho se encontra muito ruidosa, com necessidade de superar as perdas na linha de transmissão e na tentativa de poder

superar situações de pouca propagação.

A maioria das vezes o Linear é um dos últimos itens a ser adquirido pelo Radioamador. O emprego de altas Potências pode ocasionar interferências desagradáveis (o que é, sabidamente, proibido) e, por outro lado, a necessidade de Antenas e Baluns que suportem tais Potências, Cabos Coaxiais indicados para isto, boas fichas a correcta tensão fornecida pela rede de distribuição eléctrica.

Como os Lineares não são obrigatórios, a quase totalidade dos Radioamadores, emprega-os com muita segurança e com objectivos muito bem definidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se deixe impressionar por sinais fortísimos, oriundos de estações “poderosas” (os “tubarões” ou “patas-de-elefante”). Potência ajuda mas, nalguns casos, atrapalha e não se torna necessária.



Só faça a manutenção (lubrificação do eixo da ventoinha, limpeza interna, etc.) estando o Linear desligado e desligado da tomada que fornece a energia eléctrica e não permita que “entendidos” o consertem.

A Legislação portuguesa, permite “Potência Média Máxima” de 1.000 Watts (1KW).

*Adaptado de LEO, PY1LJ*

# O mito do cabo coaxial

Por: Leonas Keiteris, PY2MOK (Léo)

Digo isto com base em fundamentos científicos e na própria experiência de anos que venho acumulando como técnico de RF, especializado na manutenção de transmissores de radiamador. Existe circulando, há anos, nos meios amadorísticos de radiocomunicação, algo que considero um mito a ser desmistificado neste artigo, qual seja: “o de que é necessário, essencial e imprescindível que o cabo coaxial seja cortado num tamanho certo e exacto múltiplo do comprimento da onda, isto para fins

de obtenção da desejada R.O.E. de 1,1:1. Este é o mito!” Esta crença, cuja possível origem também indicarei mais adiante, leva a muitas pessoas dedicarem horas a cortar pedaço por pedaço do seu cabo coaxial, buscando obter a diminuição da R.O.E..

O objectivo deste artigo é esclarecer que isto não é necessário, passando a entender o porque podemos de facto possuir um cabo coaxial com um tamanho aleatório e qualquer, tamanho este limitado apenas pela comodidade do radioamador em tê-lo conectado do rádio à antena, sem sobras ou faltas e sem a desgastante preocupação de o cortar e ainda, depois, picotá-lo lenta e despedaçadamente, em pretenso ajuste fino de R.O.E., numa tarefa desgastante e desnecessária.

A relação de onda estacionária ajusta-se na antena e não no cabo! Existe um fenómeno físico responsável por esta verdade, qual seja: “quando a linha coaxial de transmissão está terminada por uma impedância de carga (lado da antena) igual a impedância característica da linha, de modo que a R.O.E. seja 1:1 (na

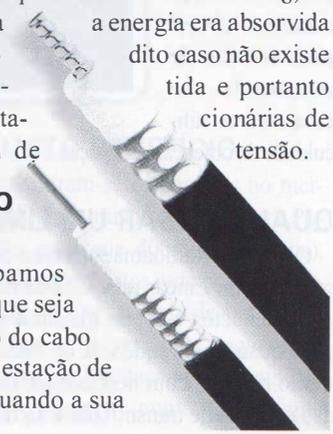
Eu sempre digo que a relação de ondas estacionárias (R.O.E.), se ajusta na antena e não no cabo coaxial. E digo mais ainda, que o tamanho ou comprimento da linha de transmissão coaxial é irrelevante para o funcionamento e R.O.E do sistema irradiante.

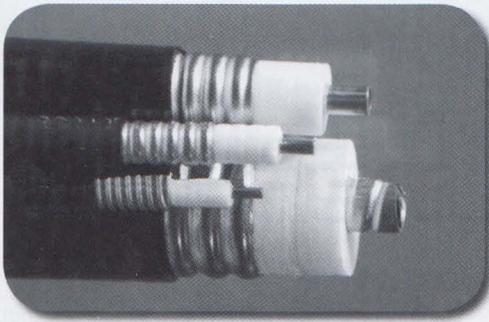
terminação), a impedância de entrada da linha (lado do rádio) será simplesmente a mesma impedância do cabo coaxial independente do seu comprimento. Se a carga (antena) se encontra perfeitamente adaptada a linha, esta (a linha) aparecerá (para o rádio), como infinitamente comprida e a impedância de entrada (lado do rádio) será a impedância característica da linha propriamente dita. Ou de outro modo, uma linha curta, terminada em uma carga puramente resistiva igual a impedância característica da linha,

actua justamente como se fosse infinitamente comprida, sendo que em uma linha equilibrada como a descrita ( $Z_{\text{linha}} = Z_{\text{carga}}$ ), a energia viaja desde a fonte (transmissor) até a carga (antena) onde é completamente absorvida, sem reflexão (onda estacionária). Referências técnicas-teóricas contidas no conhecido livro “The Radioamateur’s Handbook”, sustentam o acima descrito no mesmo sentido, senão vejamos: “Se a resistência de carga que denominamos  $Z_r$ , era igual a impedância característica  $Z_0$ , de uma linha, toda a energia era absorvida pela carga. No dito caso não existe potência refletida e portanto não há ondas estacionárias de corrente nem de tensão.

## Ajustando a R.O.E.

Assim saibamos que, qualquer que seja o comprimento do cabo coaxial, na sua estação de radioamador, quando a sua





antena for ressonante aí então, a sua resistência de irradiação será igual a impedância do seu cabo coaxial, só aí este cabo apresentará a sua impedância característica e transportará a energia de RF até à antena com a menor R.O.E.. Para ajustar a frequência de ressonância da sua antena dipolo horizontal ou direccional, é necessário com o medidor de R.O.E (reflectómetro) acoplado na saída do transmissor, ajustar o comprimento da antena, aumentando-o ou diminuindo este tamanho, isto fará com que a antena passe a ressonar na frequência que se escolheu previamente e apenas, e tão somente, nesta frequência de ressonância a sua impedância adaptará-se à linha coaxial e a R.O.E. será a menor possível. Eis que o ajuste se faz na antena e o comprimento do cabo pode ser aleatório, mesmo porque apenas uma antena ressonante é a única que absorve e irradia a maior quantidade possível de energia. Atenção, toda antena após calculado teoricamente o seu tamanho, necessita obrigatoriamente ajuste e conferência na prática, com o reflectómetro (medidor de R.O.E.) e um ajuste no seu comprimento para mais ou menos do tamanho projectado, eis que isto é necessário, pois o meio ambiente em redor (objectos) mudam, afectam e alteram a impedância da antena, afastando-a do resultado teórico-calculado, em relação ao prático.

### Como Surgiu o Mito

Suponho que no decorrer dos anos, considerando que, quem conta um conto aumenta um ponto e ainda considerando que no meio radioamadorístico não predominam os técnicos em electrónica, aliás a maioria actual são pes-

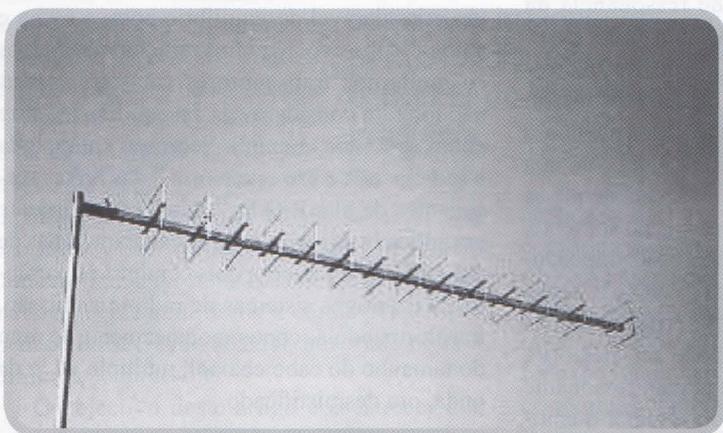
soas leigas interessadas mesmo em se aprimorar na radiotécnica, eis que provavelmente houve uma distorção e desvirtuamento do seguinte princípio físico das linhas ressonantes, que levou ao posterior surgimento e difusão do mito: “A impedância de entrada de uma linha que funciona com alta R.O.E (observe: condição indesejável nos contemporâneos sistemas irradiantes de radioamador), depende criticamente do comprimento da linha equivaler a algum múltiplo de um quarto de onda. Estas linhas que funcionam com alta R.O.E., são chamadas de linha sintonizada ou ressonante. O citado “Amateur’s Handbook” diz o seguinte sobre o caso (que traduzi): “A sintonia da linha torna-se unicamente necessária quando se deve tolerar um considerável desequilíbrio entre a carga e a linha” (observe: para fins radioamadorísticos os modernos transceptores transistorizados não toleram consideráveis desequilíbrios entre antena e o cabo coaxial). Vemos aí então, toda a semelhança entre esta teoria “ das linhas ressonantes de alta R.O.E. “, que provavelmente era aplicada na época em que existiam linhas de transmissão feitas com dois condutores paralelos, dos antigos sistemas de radiotransmissão, transformando-se contemporaneamente no mito do tamanho do cabo coaxial, múltiplo de  $\frac{1}{4}$  da onda, ora desmistificado.



# ANTENA YAGI

# Cúbica de 14 Elementos

Este projecto é disponibilizado por PY2BRU, de uma antena cúbica de 14 elementos, para U.H.F., desenvolvida e montada por ele mesmo em várias etapas, com excelentes resultados. O seu ganho é de aproximadamente 16 Dbd. Vejamos os passos a seguir:



## MONTANDO PROTÓTIPOS PARA U.H.F

Deve usar como unidade de medida o milímetro. Aprenda a usar um paquímetro, instrumento de medição de precisão.

## BOOM

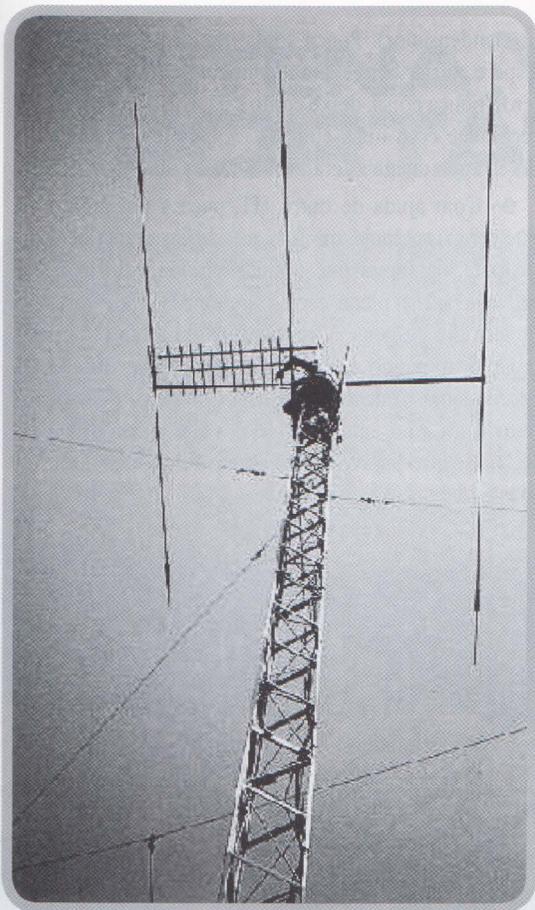
Trace uma linha longitudinal pelo centro da BOOM, de extremo a extremo. Inicie a marcação dos pontos a serem furados a partir do último director. Não se esqueça que o montante tem 15 mm de largura. Marque os furos, inicialmente, com um lápis. Após a marcação, marque a posição dos furos com um ponteiro, furando-os em seguida.

## MONTANTES

Compre uma chapa de celeron de 250 x 300 mm, que esteja razoavelmente no esquadro. Com auxílio de dois esquadros, esquadreje-a, de forma que obtenha um retângulo de 200x280 mm., no mínimo. Encontre o meio no sentido da dimensão menor e divida (riscando) a chapa ao meio, obtendo

assim o centro de todos os montantes. Confira as medidas e marque-as com riscador de metal. Faça um gabarito de madeira com 150 x 200 mm. O mais prático é pedir para um marceneiro que o faça, utilizando o gabarito para aferir a mesa de corte, antes do início. Caso não encontre alguém para dar uma “mão”, terá de serrar 13 peças com essa dimensão; O irradiador é à parte, veja o detalhe. As peças assim obtidas terão,

com toda certeza, um centro único. Com ajuda de um compasso e observando as medidas da tabela de montantes, marque os furos de passagem dos elementos de latão. A esse furo acrescente 10 mm (veja o detalhe), que determinará o último corte, que pode ser feito em casa, com serra de ferro. Os entalhes do elemento irradiador devem ser feitos com serra tico-tico e ajustados com lima, para que não fiquem folgados. Devem entrar bem justos, dando firmeza ao conjunto. Dica: Antes de cortar as partes do montante, faça os entalhes. Assim, pode compensar pequenas diferenças. Não se esqueça: um milímetro em U.H.F. já é muita coisa... Antes de começar a montar, passe araldite nas regiões do corte inicial do elemento, impermeabilizando e ga-



rantindo vida mais longa (que não é problema para o celeron...).

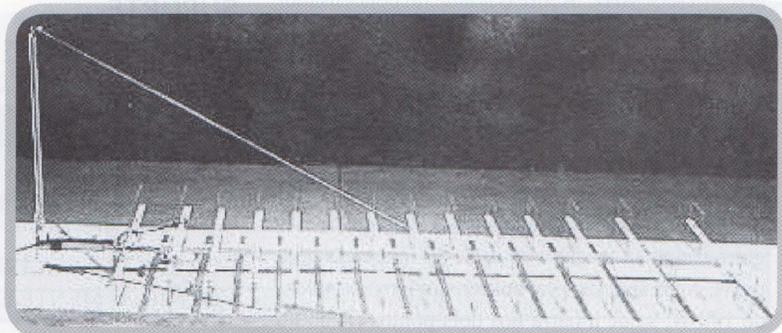
## DOBRAGEM DOS ELEMENTOS DE LATÃO

Aqui vai de mostrar a sua paciência! Quem já fez isso sabe como esse arame é duro... Vou tentar suavizar sua tarefa. As medidas, como já dito no projecto, são feitas de eixo a eixo do arame. Não tente dobrar com alicate, não funciona. Se você tem uma morsa pequena, ótimo! O arame tem 90 cm de compri-

mento. Coloque, da parte superior da morsa para baixo, 175 mm (para o primeiro director). Prenda a morsa e com ajuda de um pano (na mão), inicie a dobragem, lentamente, até conseguir aproximadamente 80 graus. Com ajuda de um pequeno martelo, bata levemente na quina da dobra, até completar, visualmente, 90 graus. Retire da morsa, com auxílio de esquadro mecânico, confira o ângulo e faça acertos leves até conseguir. A segunda dobra não é tão simples: Vai fazer o mesmo processo, porém garantindo que o quadro que está se formando tenha a medida correcta, eixo a eixo. Prenda o arame com a parte dobrada para baixo, de tal forma que a nova dobra se mantenha exactamente sobre ela (alinhada). Meça com a trena, a partir da parte externa da dobra que está na parte inferior e tomando como base a parte externa da morsa (onde o arame será dobrado) uma medida com 3 mm a menos do que a medida necessária. Faça a dobra e observe se conseguiu a medida de eixo a eixo. Não tente desdobrar o arame, pois ele quebra. Pense e veja onde errou, pegue outro arame e tente novamente... Os quadros só levam um ponto de solda, após a colocação nos quadros. A forma mais fácil de soldar é diminuir um pouco uma das pontas e encaixá-la dentro do quadro. A solda fica mais firme e mais fácil. Se observar bem, só terá que fazer passar uma dobra pelo furo do montante. Não se esqueça de conferir sempre o esquadro, antes da soldagem com estanho. Boa sorte!

## CONSTRUINDO O GAMA-MATCH

O conjunto tubo de cobre + isolador + arame 1,5 mm formam um pequeno condensador. Amasse o tubo de cobre em uma das extremidades, aproxi-



madamente 4,0 mm. (use a morsa). Fure com uma broca de 1/8, de forma que caiba no ponto de solda da fêmea coaxial. Retire as rebarbas do outro lado, para facilitar a introdução do isolante, que é feito com a capa do fio pirastic 1,5 mm, deixe para colocar o isolador após a soldagem, para não o deformar. O resto, o detalhe fala mais alto.

## SINTONIA DA ANTENA

Após todo esse sofrimento, vamos ver os resultados. Vamos lá:

**a-** Monte a antena num suporte provisório, apoiada pela parte traseira, no mínimo 1,5 metros distante de paredes, piso e principalmente objetos metálicos. Se deseje polarizá-la verticalmente, mantenha o gama-match na vertical. Para polarização horizontal, deixe-o na horizontal, paralelo ao solo. Diferença: Na vertical falará através de repetidores, veículos móveis, etc., enquanto que a polarização horizontal é adoptada por aqueles que se dedicam ao DX, usando principalmente o SSB. Faça sua opção, não existe meio-termo.

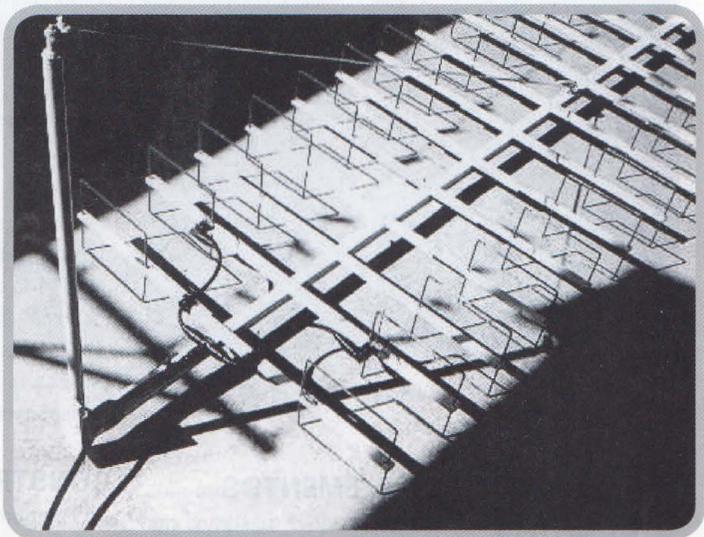
**b-** Ajuste o stub do reflector, provisoriamente, no ponto mais próximo do elemento (curto).

**c-** Confeccione um cabo de 50 ohms, 1/2 onda eléctrica para 435 MHz.

**d-** Conecte o cabo na antena. Se tem um analisador de UHF, óptimo. Caso não tenha, pegue um HT, sintonize em 435 MHz. Retire o arame do condensador aproximadamente 2/3 de seu comprimento total. Ajuste o fio da barra do gama, aproximadamente no meio desse arame do condensador. Faça uma leitura e anote as posições dos fios. O processo é de tentativa, lembrando sempre que tanto o condensador como a barra do gama interagem. Não tenha pressa e não se afadigue. Com toda certeza conseguirá sintonizá-la. Já fiz mais de 10, consegui com todas. Após sintonizá-la, aqueça um ferro de soldar de 100 W, solde a barra nos dois pontos (latão/fio

do condensador). Pouca solda, rapidez e cuidado. Espere esfriar bem e leia novamente a ROE. Se alterou pouca coisa, deixe como está. Caso contrário, recomece com mais cuidado. A simples presença do estanho chega a alterar 700 KHz na sintonia!

**e-** Com ajuda de outro HT, peça a um amigo que, com potência mínima, se dirija a um local distante, de forma que o sinal emitido pelo mesmo não atinja plena escala em seu HT, que está conectado à antena. Vire a antena de costa para o mesmo, tomando cuidado para que a mesma não receba sinais reflectidos. Ajuste o trap do reflector para o mínimo sinal recebido. Volte a conferir a ROE. Se alterou, reajuste o gama! É trabalho, sim, mas compensa.



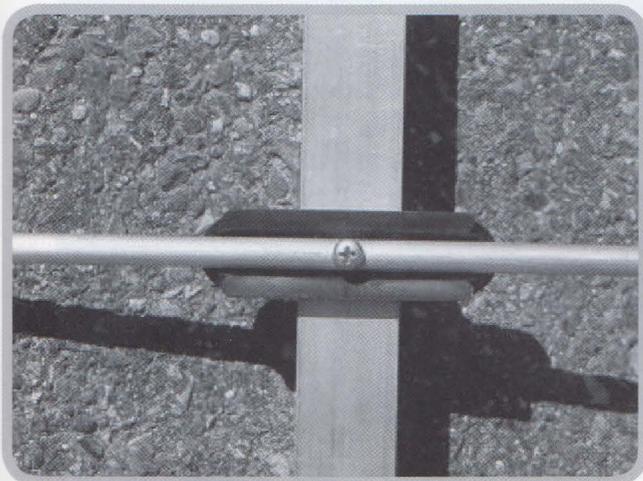
## SUPORTE

A antena é muito leve e deve ser suportada pela parte traseira. Olhando a foto da antena, terá uma boa ideia. Nunca a suporte pelo meio. A presença do metal entre os quadros levará por água abaixo todo seu trabalho e provavelmente vai ficar a pensar que se enganou nas medidas...

**BOA SORTE E PARABÉNS PELO TRABALHO. VOCÊ REALMENTE É UM RADIOAMADOR!**

# ANTENA YAGI UHF PORTÁTIL

Por CT2HPM, João Condeço



[Na imagem acima, temos a fixação dos elementos]

A operação de satélites portátil está frequentemente limitada por uma falta de poder eléctrico. Se quiser melhorar o seu sinal (up e downlink) terá de fazer isto com a ajuda de uma antena com ganho. Uma antena direccionada será a melhor opção.

Com esta antena poder-se-á iniciar na recepção e emissão de satélites e até mesmo usá-la em QSO's locais.

Trata-se de uma antena de fácil construção, leve, fácil de transportar e com um bom ganho, capaz de melhorar muito a recepção do seu portátil.

## Os dados eléctricos (para 435 MHz):

- Ganho: 12,89 dBi
- F/R: 17,74 dB
- Impedância: 50 Ohm
- Azimuth bandwith: 42°
- Elevation bandwith: 47°

Todos os elementos são construídos em tubo de alumínio de 6mm para salvaguardar o peso e ter uma boa estabilidade. Veja a figura em baixo para detalhes.

## CONSTRUÇÃO MECÂNICA

### Os elementos

São tubos de alumínio de 6mm. Os elementos são fixados no lugar por parafusos 3x 35mm (aço inox se possível) no centro.

## Medidas dos elementos da antena

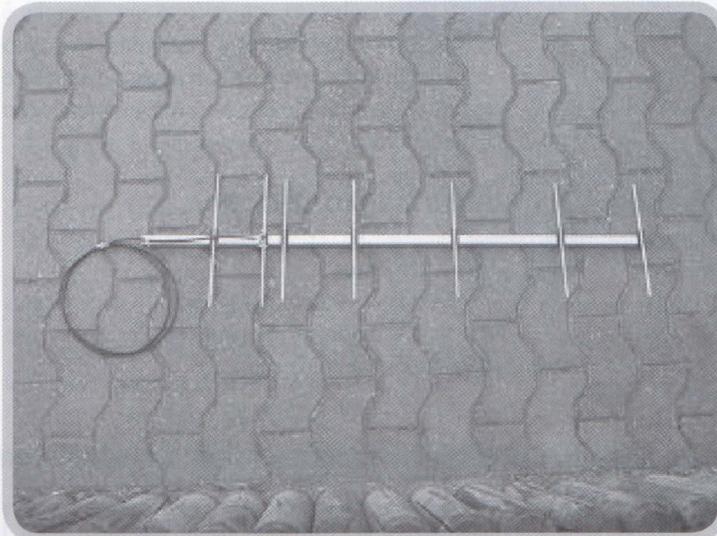
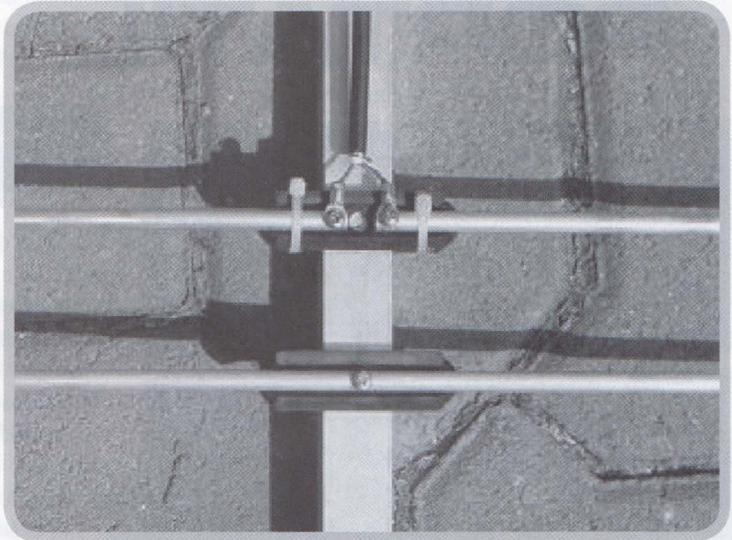
Elementos	Posição [mm]	Comprimento do elemento [mm]	Ponto médio do elemento [mm]
DE	115	328	164
D1	160	303,5	151,75
D2	320	297	148,5
D3	555	290	145
D4	800	289	144,5
D5	995	290	145

### O elemento director (DE)

O elemento director consiste apenas numa divisão directa do dipolo. Devido às largas características de 50 Ohm é possível uma ligação directa do cabo. Com braçadeiras de plástico e parafusos de aço inox, o cabo coaxial é ligado às duas partes do dipolo. Como os outros elementos, o dipolo está isolado com os mesmos suportes.

A medida anterior do DE deu-me uma ressonância em 446 MHz, por isso o comprimento actual do DE tem de ser prolongado. Isso é a úni-

É natural que ocorram alguns problemas quando está a transmitir com mais de 5W. Ha-



ca afinação que é precisa Para receber satélites não é nenhum problema e transmitir com radioamadores locais também é possível com o portátil.

ta baixa LEOs (AO-27, UO-14, SO-35, FO-20, FO-29). Através dela já captei muitos QSO's no UO-14.

verá algumas correntes na malha do coaxial que podem influenciar a ressonância da antena de um modo muito negativo. A coisa torna-se extremamente sensível e uma afinação final de DE é (quase) impossível.

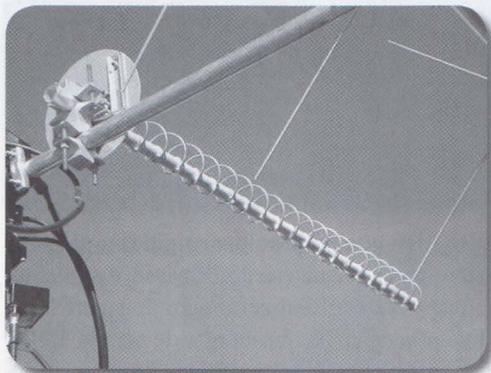
Para uma versão portátil convém usar um cabo isolado para evitar efeitos imprevisíveis vindos da presença do seu corpo (quase inevitável).

### Performance

É uma boa antena para todos os satélites de órbi-

*Original de: DK7ZB*

# Antena de polarização circular para a banda de 1.2 GHz em uso nas comunicações de satélites



Neste artigo comentam-se experiências próprias na construção de uma antena para uso em operações de satélites. Depois de procurar dados em livros e na Internet, descobri que existe muito pouca, para não dizer nenhuma, informação e, considerando que cada vez se entusiasma mais colegas com a actividade de satélites, ocorreu-me partilhar esta experiência.

## A antena

Esta antena é, talvez, uma das mais usadas pelos radioamadores que operam satélites. É muito confiável, com uma amplitude de banda considerável, alto ganho (dependendo da quantidade de espiras) e de relativa facilidade de fabrico. As suas dimensões não são “tão” críticas como as de outro tipo de antena para frequências altas. Eu decidi fazê-la de 21 espiras (elementos), porque dispunha de um boom de 1.44 metros, no qual os 21 elementos se alojam perfeitamente.

## Os materiais

São muito poucos os materiais necessários, basicamente um boom de comprimento de acordo com a quantidade de espiras, uma placa metálica com aproximadamente 25cm, cabo de cobre ou tubo de cobre para as espiras, uma chapa de cobre para os adaptados, uma



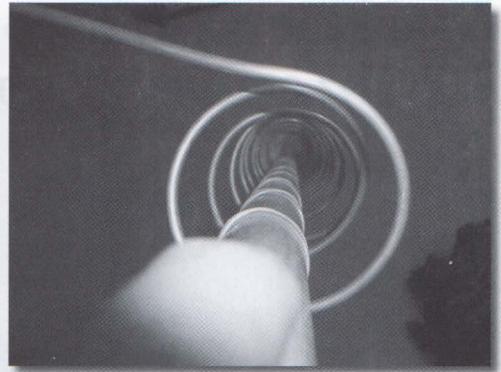
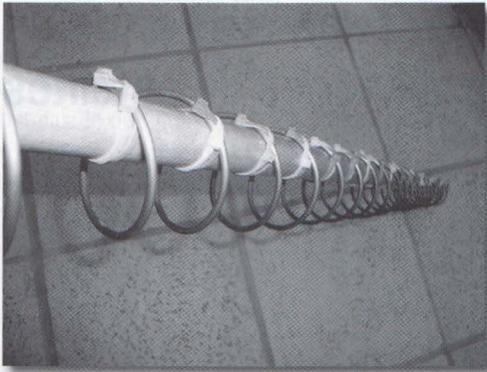
ficha fêmea N de boa qualidade, uma abraçadeira para a ligação ao mastro, vedantes plásticos e algumas ferramentas básicas de qualquer oficina de radioamador.

## Passo a passo

A primeira acção é fazer o cálculo para determinar a quantidade de elementos. Pesquisei em dois websites e os valores foram muito parecidos, por exemplo:

<http://www.wireless.org.au/~jhecker/stuff/Helix.php?page=helix&lambda=12.371134020618557&Slambda=0.24965&N=3&Clambda=1.04&hand=right&G=1&gain=10.88519>

5037083518, pois, com o cálculo, procuramos os elementos. Para o caso do cobre para as espiras, utilizei tubo de cobre vendido para utilização no ar condicionado que, sendo de boa qualidade, é bastante maleável para dar forma às espiras. Usei a medida de 4.7mm, mas pode



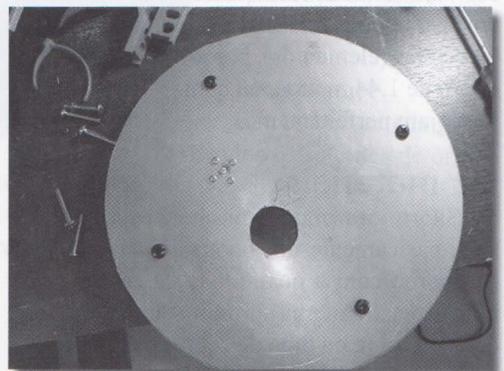
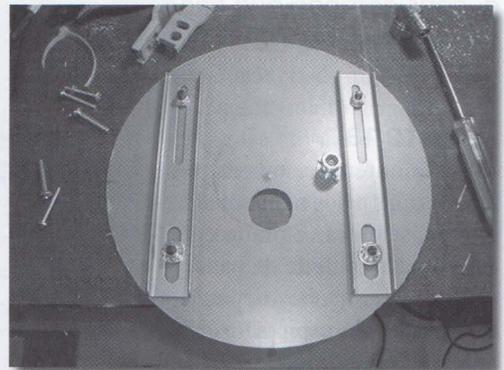
usar-se arame de cobre esmaltado do usado nos transformadores. Julgo que também funcione correctamente com tubo de alumínio.

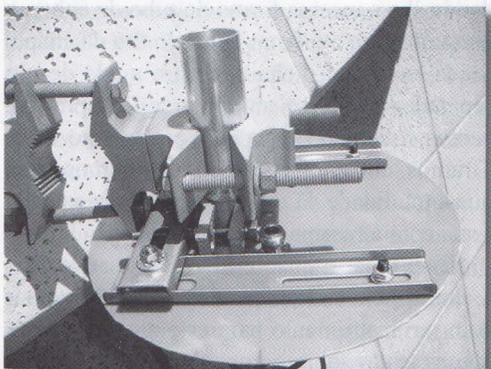
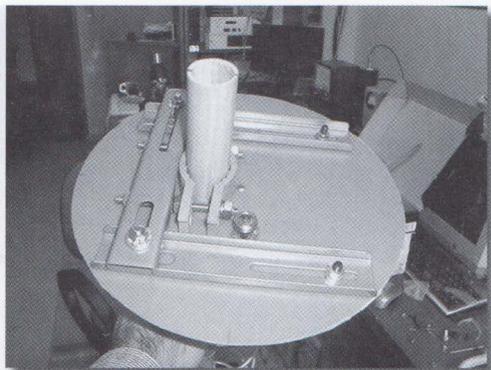
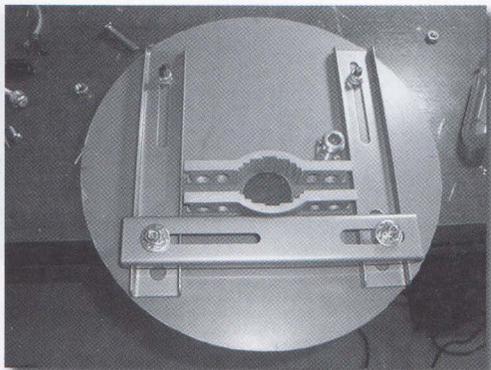
Procuramos, então, uma forma de fazer o “bobinado”. Eu utilizei uma forma com um tubo de 79mm, na qual, com a ajuda de outra pessoa, fomos enrolando o cobre sobre o tubo. É necessário, agora, dar mais ou menos separação entre espiras, aproximadamente 60mm. Depois de realizado todo o bobinado, retiramos o tubo e guardamos a bobina num lugar seguro, para que não deforme. Pegamos, então, no tubo NÃO metálico, que será o nosso boom. Eu utilizei um tubo de fibra de vidro, com 34mm de diâmetro, de boa parede (7mm), para que possa ter boa rigidez. Metemos este suporte dentro das espiras e começamos a partir da ponta do lado director, ou seja, a oposta à placa do reflector, com vedantes plásticos fixamos a primeira espira e vamos fixando as seguintes no sentido contrário aos ponteiros do relógio, para trás e até à última, dando a separação correcta de 62mm, tendo cuidado para que não se deforme o diâmetro das espiras. Na última, deixamos um excedente de cobre de 10 ou 15cm, para poder, depois, armar o adaptador.

## Armar o reflector e suporte:

Aqui o tema é aguçar o engenho e a disponibilidade de elementos. Para o caso da placa reflectora, utilizei um pedaço de pertinax, do usado para fazer circuitos impressos. Este elemento tem que ser, obviamente, de material metálico. Pode ser qualquer chapa. No meu

caso, tive que proporcionar rigidez à placa de cobre, para que não se deformasse, e aumentar a durabilidade. Realizei-o com dois perfis que tinham restado de um suporte de parede de TV. Devemos marcar o centro exacto do círculo, que será o centro da antena. Marcamos, então, o raio das espiras e, depois, marcamos a posição do orifício, para que o boom passe (tenhamos cuidado para que, com a localização do boom,





as espiras fiquem centradas com o centro do disco reflector). Olhando para a placa reflectora do lado traseiro, a  $\frac{1}{4}$  de volta a partir de baixo para a direita, marcamos o orifício da ficha, que deve ser fêmea N e de boa qualidade (não usar SO-239). Armamos, de seguida, no suporte do boom. Eu utilizei uma abraçadeira de uma ex-antena de WLL para Internet. Aqui a ideia é fixar o reflector ao boom de forma a que o mesmo fique a 90 graus entre o reflector e o boom. Também pode ser colado com adesivo.

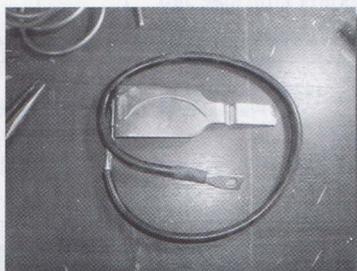
A antena deve ser fixada na parte sobran-

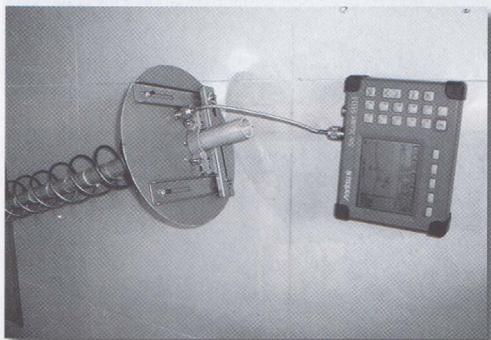
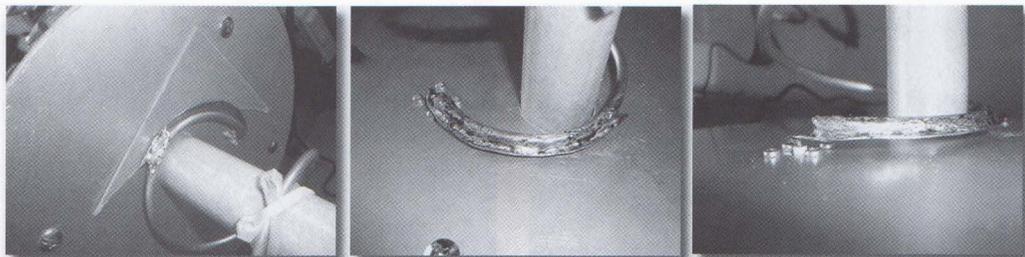
te de boom para a parte traseira, para que possa apertar bem a abraçadeira sem danificar o tubo de fibra de vidro. Insere-se um tubo de alumínio que entre justo na fibra, e fixa-se, aí, uma abraçadeira de antena de estação base de telemóvel, que tem a particularidade de poder girar de forma oposta, para poder fixar a antena e, na outra face, o tubo de rotores.

Depois de todas as partes mecânicas montadas, a antena está quase pronta. Consideremos que o reflector ficou a 90 graus do boom e com todos os elementos bem seguros.

Passamos, então, à parte final da armação do adaptador de impedância e soldadura à ficha.

Tomemos, então, um pedaço de chapa de cobre de 1mm ou 1.5mm e, com uma espira de cobre sobran-

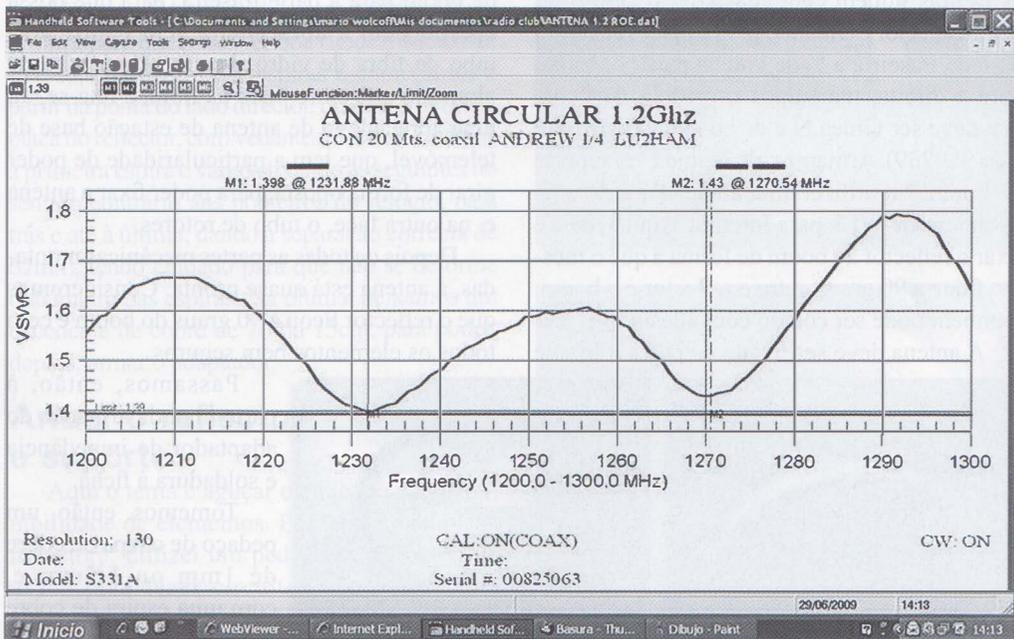


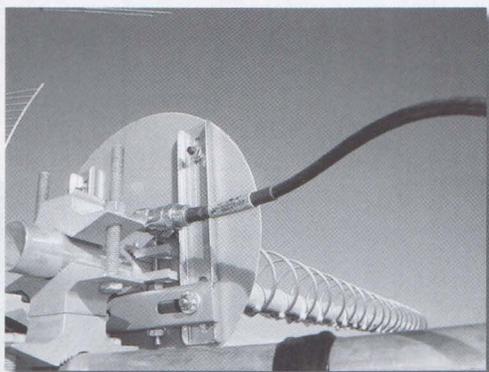


com uma largura de, aproximadamente, 7mm e com um comprimento de  $\frac{1}{4}$  de volta. Depois de marcado, cortamo-lo com uma tesoura e limamos os seus extremos. Eu utilizei um kit de coaxial Andrew de 1 5/8.

O último  $\frac{1}{4}$  de volta da espira tem que ficar paralelo à placa de reflector, com uma separação de, aproximadamente, menor de 3mm. Desta forma, posicionamos a placa de cobre, dando-lhe a mesma forma do tubo de cobre, e cortamos este até 5mm antes do fim da chapa. Soldá-la-emos à ficha e, com a ajuda de um separador (eu utilizei um sobranço do impresso), vamos soldando muito bem a chapa ao tubo. Tiramos, então, o separador e ajustamos, para que a totalidade da espira com a placa soldada fique com a mesma separação em todo  $\frac{1}{4}$ .

É de notar o quão crítico é este adaptador e, como nem todos os colegas podem contar com um instrumento para este ajuste, realizei alguns testes sobre o tamanho e comprimento da chapa, fazendo medições com um analisador





de ROE, e a verdade é que, sempre e quando a medida seja  $\frac{1}{4}$  de volta e a não mais de 3mm de separação, os valores de ROE são muito bons neste caso. Tal como podemos observar no gráfico do medidor, existem dois traços muito marcados, de menos de 1:1.5.

Com a antena terminada, procedemos à sua montagem no tubo de suporte de rotores ou sistema manual de orientação. Tal como podem observar na foto, ao melhor caçador se escapa uma lebre, uma vez que tinha montado a antena e quis ligar o jumper flexível de coaxial e reparei que a abraçadeira não deixava entrar a ficha, pelo que tive que desarmar o suporte e colocar um adaptador cotovelo 90 graus, e problema resolvido. Comento esta situação para que a tenham em conta.

## Medidas e características típicas:

Para este projecto de 21 elementos, estas foram as medidas adoptadas:

L = Comprimento total: 1,40m a antena, mais 15cm para fixar a abraçadeira

Peso: 2,65kg

Comprimento total de arame: 5,6m

d = Diâmetro do arame: 4,7mm

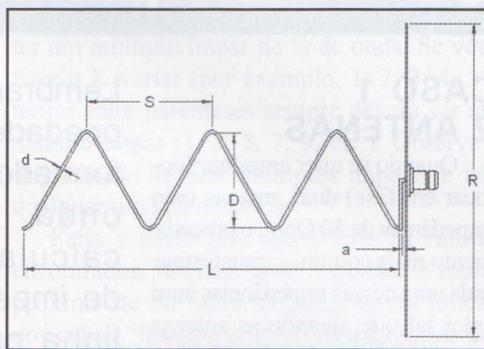
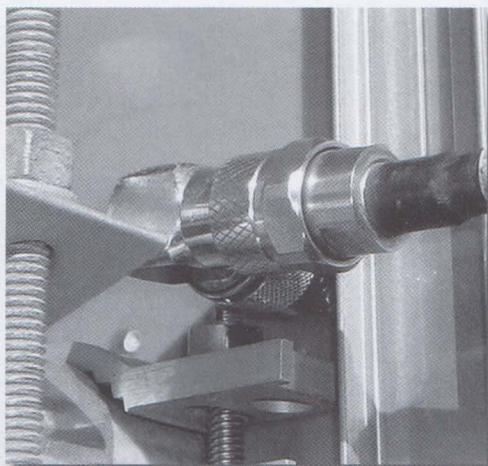
D = Diâmetro da espira: 79,5mm (interno)

S = Separação entre espiras: 62mm

a = Separação da chapa adaptadora: 2,8mm

R = Diâmetro do reflector: 25cm

Ganho: 19,4dBi



Largura de banda: 85 MHz

Potência: limitada pela potência admissível da ficha.

## Conclusões

Tal como terão observado, esta antena não é para nada crítica e permite alguns pequenos erros de construção de medidas. Do mesmo modo, os resultados foram muito bons e penso que seja uma grande satisfação poder fazer algo caseiro para a nossa estação.

Espero que esta variedade entusiasme mais colegas a fabricar coisas e a partilhá-las.

Podem enviar comentários e/ou consultas para a morada de e-mail no fundo da página.

Mário Wolcöff, LU2HAM

E-mail: laboratorio@rccordoba.com.ar



Por PY2NI-Horta

# Como empilhar antenas Yagi

## CASO 1 2 ANTENAS

Quando se quer empilhar (colocar em fase) duas antenas com impedância de 50 Ohm, o procedimento mais comum é transformar cada uma dessas impedâncias num valor tal que, quando as antenas forem ligadas, volte a ter 50 Ohm no ponto de união. Esta não é a única forma de se fazer isto.

Também é possível simplesmente interligar as duas antenas com cabos de 50 Ohm chegando a uma impedância de 25 Ohm na união e corrigir posteriormente este valor levando-o de volta a 50 Ohm. Esta instrução optou pelo primeiro método, pois utilizando cabos de 75 Ohm consegue-se um sistema mais simples e com menos conexões.

Para isso, faremos uso de uma interessante propriedade das linhas de transmissão com tamanho de  $\frac{1}{4}$  de onda.

Podemos transformar uma impedância  $Z_a$  em uma impedância  $Z_b$  se utilizarmos um cabo que tenha  $\frac{1}{4}$  de onda na frequência de interesse e que apresente uma impedância igual à RAIZ QUADRADA entre as duas impedâncias que se quer adaptar ( $Z_a \times Z_b$ ).

Lembrando a propriedade do transformador de  $\frac{1}{4}$  de onda. Podemos calcular o valor de impedância da linha para transformar 50 ohm em 100 ohm.

Outra propriedade que iremos utilizar é a que garante que um pedaço com qualquer impedância que tenha  $\frac{1}{2}$  onda (ou seus múltiplos inteiros), na frequência de interesse, faz aparecer numa ponta exactamente a impedância que estiver conectada na outra ponta ou seja, não existe transformação de impedância neste caso. Os comprimentos desses pedaços são  $\frac{1}{2}$  onda,  $2 \times \frac{1}{2}$  onda,  $3 \times$

$\frac{1}{2}$  onda,  $4 \times \frac{1}{2}$  onda,  $5 \times \frac{1}{2}$  onda e assim por diante).

Se pretendermos ter 50 Ohm na união das antenas devemos elevar a impedância para 100 Ohm para que, quando as antenas forem ligadas em paralelo, vão resultar nos 50 Ohm.

Lembrando da propriedade do transformador de  $\frac{1}{4}$  de onda, podemos calcular o valor de impedância da linha para transformar 50 ohm em 100 ohm.

$Z_{\text{linha}} = \text{Raiz quadrada } (Z_a \times Z_b) = \text{Raiz Quadrada } (50 \times 100) = \text{Raiz Quadrada } (5000)$

Chegamos à  $Z_{\text{linha}} = 70,7 \text{ Ohm}$

Infelizmente, não existem no mercado cabos com tal impedância, mas o cabo de 75 Ohm

funciona bastante bem como substituto. Esta pequena diferença resulta em uma transformação de impedância um pouco diferente, mas plenamente aceitável.

$Z_{\text{linha}} = \text{RAIZ QUADRADA de } (Z_a \times Z_b)$   
 $\Rightarrow 75 = \text{RAIZ QUADRADA } (50 \times Z_b)$

$Z_b = 75 \text{ Ohm}^2 / 50 = 112,5 \text{ Ohm}$  (o desejado seria 100 Ohm)

Muito bem: agora podemos transformar a impedância de nossa antena para 112,5 Ohm e, ao juntarmos as duas, teremos  $112,5/2 = 56,25$  (bastante próximo dos 50 Ohm desejados). Para conseguir isso devemos usar um pedaço de cabo de 75 Ohm com  $\frac{1}{4}$  de onda.

Por exemplo,  $\frac{1}{4}$  de onda em 146 MHz pode ser calculado da seguinte forma:

$\frac{1}{4}$  de onda =  $(300/146/4)$  multiplicado pelo factor de velocidade do cabo

$\frac{1}{4}$  de onda =  $(0,5136 \text{ m})$  multiplicado pelo factor de velocidade do cabo.

O factor de velocidade do cabo está intimamente ligado ao tipo de dieléctrico usado na sua construção. Para o cabo RG59 da Pirelli, que é feito de polipropileno (não é espuma), este numero é 0,66, o que resulta num tamanho de cabo de  $\frac{1}{4}$  de onda com:

$\frac{1}{4}$  de onda (RG59 @ 146 MHz) =  $0,5136 \times 0,66 = 0,3389 \text{ m}$  (~ 33,9 centímetros)

Surge agora um problema: este cabo é muito curto, não conseguiríamos deixar as antenas afastadas o suficiente para conseguir o ganho que desejamos.

Faremos uso agora da outra característica das linhas de transmissão que diz que "...múltiplos de  $\frac{1}{2}$  onda não fazem transformação alguma de impedância..." ou seja, qualquer que seja a impedância do cabo ao ligar uma impedância  $Z_x$  numa das pontas e o cabo tiver múltiplos inteiros de  $\frac{1}{2}$  onda iremos encontrar a mesma impedância  $Z_x$  na outra ponta.

Como precisamos levar o cabo de uma antena até o ponto de encontro com o cabo que vem da outra antena, frequentemente no meio da distância entre elas, usaremos  $\frac{1}{4}$  de onda para conseguir os 112,5 cm e colocaremos tantos pedaços de  $\frac{1}{2}$  onda quantos forem necessários

para que esta ponta do cabo chegue até a outra ponta onde, unindo as duas pontas, teremos finalmente os desejados 56,25 Ohm.

Resumindo, utilizamos apenas duas propriedades das linhas de transmissão:

1)  $\frac{1}{4}$  de onda como transformador ( $Z_{\text{linha}} = \text{Raiz } (Z_a \times Z_b)$ )

2)  $\frac{1}{2}$  onda como transformador 1:1 (repetidor de impedância)

Podemos escrever uma equação para o cálculo do tamanho do cabo desejado lembrando que  $\frac{1}{2}$  onda equivale a  $2 \times \frac{1}{4}$  de onda, e que usaremos sempre  $\frac{1}{4}$  de onda mais quantos pedaços de  $\frac{1}{2}$  onda forem necessários.

Comprimento do cabo =  $(2 * K + 1) \frac{1}{4}$  de onda (K é um número inteiro qualquer)

A equação acima informa que o cabo deve ter um múltiplo ímpar de  $\frac{1}{4}$  de onda. Se você fizer o K variar (por exemplo, 1, 2, 3, 4...) o termo entre parênteses sempre deverá ser um número ímpar (1, 3, 5, 7, 9, etc.). Observe a importância de usar múltiplos ímpares e não qualquer medida aleatória.

Feita a união dos cabos com os valores encontrados, teremos uma impedância muito próxima de 50 Ohm. A partir dessa junção dos cabos "fasadores" de 75 Ohm, utilize um cabo de impedância de 50 Ohm com tamanho apropriado para chegar até o equipamento de rádio.

OBS: Cuidado para não colocar as antenas desfasadas 180 graus durante a montagem. Se forem antenas com Gama Match, assegure-se que ambas tenham o gama apontando para mesma direcção. No caso de T Match, verifique qual braço do acoplador recebe o sinal directo do conector da antena e monte as duas antenas com esses braços apontando para a mesma direcção.

**É MUITO COMUM FAZER TODO O CÁLCULO CORRECTOS E TERMINAR LIGANDO AS ANTENAS ERRADAS RESULTANDO NUM**

## SISTEMA IGUAL OU PIOR DO QUE AQUELE COM UMA ÚNICA ANTENA.

### CASO 2 4 ANTENAS

(usando cabo de 75 Ohm)

O procedimento para juntar quatro antenas e conseguir algo ligeiramente abaixo de 6 dBs de ganho adicional em relação a uma única antena é, de alguma forma, semelhante ao caso com 2 antenas.

Para simplificar o pensamento, imagine que sejam feitos dois conjuntos de ligações como explicado no caso com duas antenas. Ao fazer isso, acabaremos com dois sistemas que já estão com 50 Ohm cada um deles, mas que se forem simplesmente ligados em paralelo, vão resultar numa impedância de 25 Ohm o que não é desejado.

Por analogia ao caso anterior, vamos tratar o conjunto de duas antenas como se fosse apenas uma antena, e usar o mesmo procedimento para transformar a impedância de 50 Ohm do conjunto de duas antenas para 100 Ohm, para que possamos depois juntar os dois conjuntos e resultar um sistema com 50 Ohm.

Novamente o artifício utilizado é o de usar múltiplos ímpares de  $\frac{1}{4}$  de onda de cabo de 75 Ohm. Como explicado acima, isso leva a impedância de 50 para 100 Ohm na ponta do cabo com múltiplos ímpares de  $\frac{1}{4}$  de onda.

Finalmente, basta ligar estes dois pontos com uma ficha "T" e ligar o cabo de descida de 50 Ohm (seja ele de que tipo for).

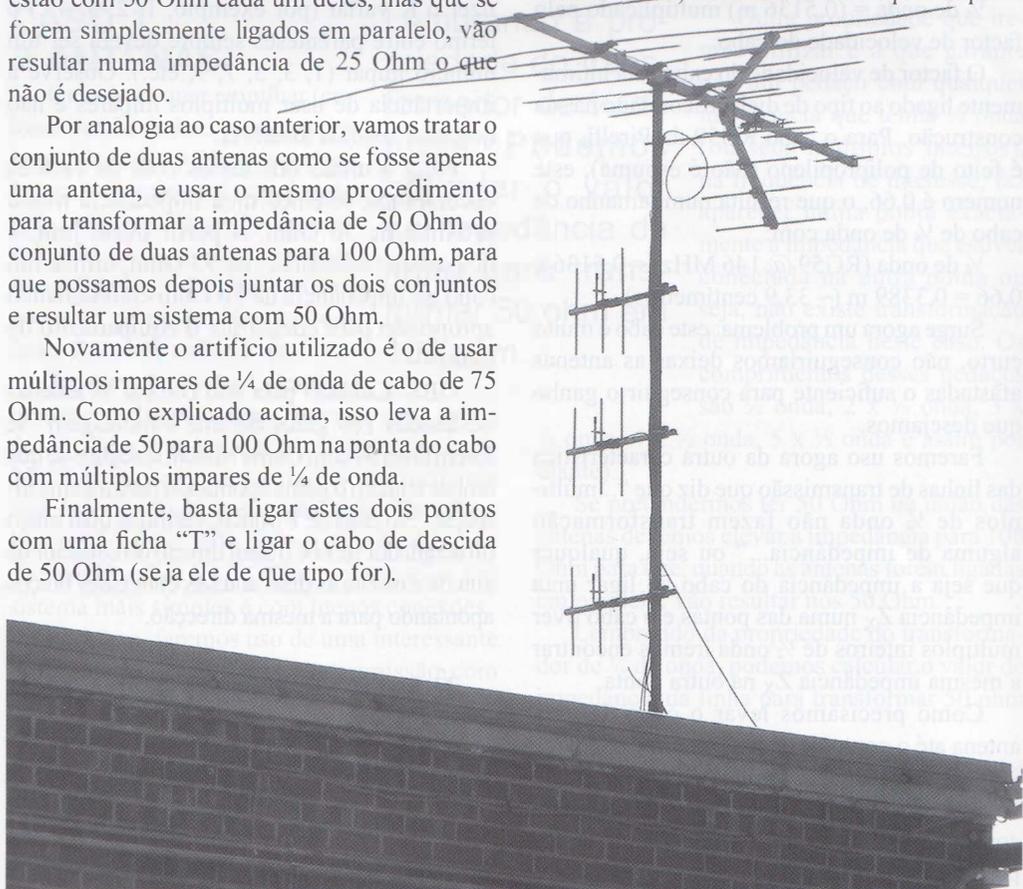
### CASO 3 4 ANTENAS

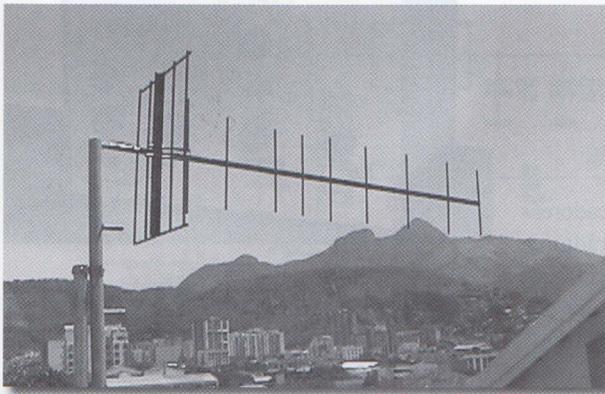
(usando cabo de 50 Ohm)

Outra possibilidade de cabeamento para um conjunto de quatro antenas, embora pouco difundido, é usando cabos de 50 Ohm. Esse método é tecnicamente correcto e pode ser vantajoso por não necessitar de cabo de 75 Ohm. Nele, faremos uso apenas de cabos com impedância de 50 Ohm em todo o sistema de "fasamento".

Neste caso, unimos duas antenas com cabos exactamente iguais com 50 Ohm de impedância, repetimos o procedimento para o outro conjunto de duas antenas.

Como explicado acima, obteremos dois pontos com impedância de 25 Ohm. Aqui usaremos, mais uma vez, o artifício dos múltiplos ímpares





de  $\frac{1}{4}$  de onda, só que, neste caso, utilizamos o cabo de 50 Ohm para esta função.

Ao colocarmos um cabo de 50 Ohm com múltiplo ímpar de  $\frac{1}{4}$  de onda nos pontos de 25 Ohm teremos uma transformação interessante que é a de elevar os 25 Ohm para 100 Ohm, juntando então os dois pontos de 100 Ohm para obter 50 Ohm que é a impedância desejada.

## Informações Adicionais

Para calcular o tamanho dos cabos de 75 Ohm, estime o valor mínimo de cabo necessário para levar o sinal da antena até o ponto de união.

Vamos supor que tenha sido 2,5 metros.

Calcule o tamanho de  $\frac{1}{4}$  de onda no cabo de 75 Ohm que você vai usar - se for de dieléctrico sólido provavelmente o factor de velocidade vai ser 0,66 - e então teremos:

$$\frac{1}{4} = [ (300/\text{freq.}) / 4 ] \times 0,66$$

Para VHF podemos fazer Freq. = 146 para o meio da faixa e então teríamos:

$$(2,054 / 4) \times 0,66 = 0,339 \text{ m (33 centímetros)}$$

Este é o valor de  $\frac{1}{4}$  no cabo com factor de velocidade 0,66 em 146 MHz

Para saber o tamanho do cabo dividimos o comprimento de 2,5m que precisamos por 0,339, lembrando que temos que ter sempre múltiplos ímpares e não qualquer valor, logo:

Número de comprimentos de cabo de  $\frac{1}{4}$  de onda =  $2,5 / 0,339 = 7,37$

Como dito antes, não podemos usar qualquer

medida e sim múltiplos ímpares de  $\frac{1}{4}$  de onda, pela nossa conta se usarmos  $7 * \frac{1}{4}$  de onda o cabo ficara curto, pois o resultado mostrou que o mínimo é 7,37, assim para satisfazer a nossa necessidade passamos para o múltiplo ímpar imediatamente superior que seria 9.

O cabo de 75 Ohm teria então que medir  $9 \times 0,339 = 3,051$  metros

Fórmula para o cálculo da impedância do cabo coaxial do adaptador de  $\frac{1}{4}$  de onda:

$Z_{\text{cabo}} = \text{Raiz quadrada de } [(Z_a) \text{ multiplicada por } (Z_b)]$

$Z_a = 50 \text{ Ohm (Impedância da antena)}$

$Z_b = 100 \text{ Ohm (Impedância que se pretende obter, com o adaptador de } \frac{1}{4} \text{ de onda.)}$

$Z_{\text{cabo}} = \text{Impedância do cabo.}$

Levando em conta o que foi escrito anteriormente, vamos supor que e quer elevar uma impedância de 50 Ohm para o valor de 100 Ohm, para quando ligar duas antenas em paralelo, volte a obter 50 Ohm.

A Impedância dos cabos coaxiais de  $\frac{1}{4}$  de onda, ou múltiplos ímpares, que ligam as duas antenas à linha de transmissão de 50 Ohm é:

$$Z_{\text{cabo}} = \text{Raiz quadrada de } Z_a \times Z_b$$

$$Z_{\text{cabo}} = \text{Raiz quadrada de } 50 \times 100$$

$$Z_{\text{cabo}} = \text{Raiz quadrada de } 5000$$

$$Z_{\text{cabo}} = 70,71 \text{ Ohm (usaremos 75 Ohm).}$$

A Impedância dos cabos de  $\frac{1}{4}$  de onda, ou múltiplos ímpares, que ligam as duas antenas de 50 Ohm é de 75 Ohm.

## NOTAS:

As antenas empilhadas devem estar na mesma posição, ambas na horizontal, ou ambas na vertical. Pode fazer-se a ligação de antenas com polarizações diferentes quando desejamos polarização circular ou elíptica, mas é um caso particular para contactos, principalmente via satélite.

fonte: <http://br.geocities.com/grupovhfdoscampos-gerais/> - GRUPO DE VHF

# Gerador de RF

## Introdução

Para afinação de receptores, amplificadores e outros equipamentos da estação de rádio é necessário um gerador de radiofrequência que entregue uma onda portadora sem modular ou modulada em AM ou FM, conforme sejam as características do circuito sob teste. Não é possível ou, pelo menos, é muito difícil, com os recursos disponíveis por parte do radioamador, reunir num só equipamento todas as características necessárias para poder ajustar e verificar qualquer circuito, no entanto, podemos realizar diversos aparelhos que, entre todos, cumpram o anterior requisito.

Uma tarefa muito frequente é a reparação e ajuste de receptores de radiodifusão e outros tipos relacionados com as bandas em uso pelos radioamadores. Para estas operações pode ser suficiente um gerador com uma frequência máxima de funcionamento de 30 MHz e uma frequência mínima que nos permita o ajuste dos transformadores de FI. O gerador deve ter uma boa estabilidade e deve ser possível a atenuação da tensão de RF de saída para um bom ajuste do receptor.

Um gerador com estas características permitirá também realizar outras operações, como, por exemplo, verificar a frequência de ressonância de cristais de quartzo e de circuitos sintonizados, controlo de filtros cerâmicos, verificação de filtros passaaltos e passabaixos, etc.

Neste artigo descreve-se a construção de um Gerador de RF com uma frequência máxima de funcionamento de 30 MHz, modulação de AM, atenuador do sinal de saída e saída auxiliar para frequencímetro.

## Descrição

O esquema de blocos do gerador pode ser observado na figura 1. O sinal de RF é gerado num oscilador formado pelos transístores Q01 e

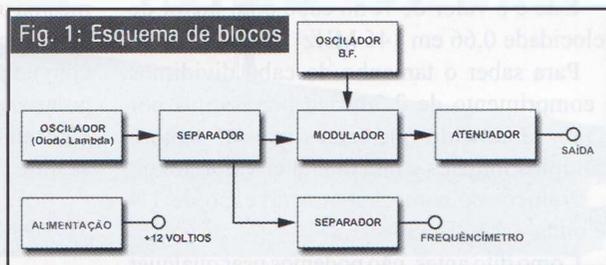


Q02. Esta montagem, denominada Díodo Lambda, tem uma característica de condução similar ao diodo túnel.

Numa parte desta característica aparece uma resistência negativa, o que equivale a um amplificador. Ligando este diodo a um circuito sintonizado, obtém-se um oscilador.

Depois do oscilador encontra-se um circuito separador para evitar que o resto das etapas influa negativamente na estabilidade da frequência do oscilador. De seguida, o sinal é aplicado a um circuito modulador de amplitude, ao qual também lhe chega o sinal procedente de um oscilador de baixa frequência. Nesta etapa, o sinal de RF sofre uma modulação de amplitude pelo sinal de BF, cuja profundidade é regulável mediante o correspondente potenciômetro.

O sinal do primeiro separador é aplicado a um segundo separador, em cuja saída podemos ligar um frequencímetro digital para um melhor controlo da frequência do sinal gerado. Ao circuito modulador segue-se um atenuador que nos permitirá reduzir o sinal de saída a um nível adequado para a realização dos diversos ajustes no receptor sob teste. Uma fonte de alimentação proporciona 12 volt de tensão filtrada e estabilizada para o funcionamento dos circuitos do gerador.



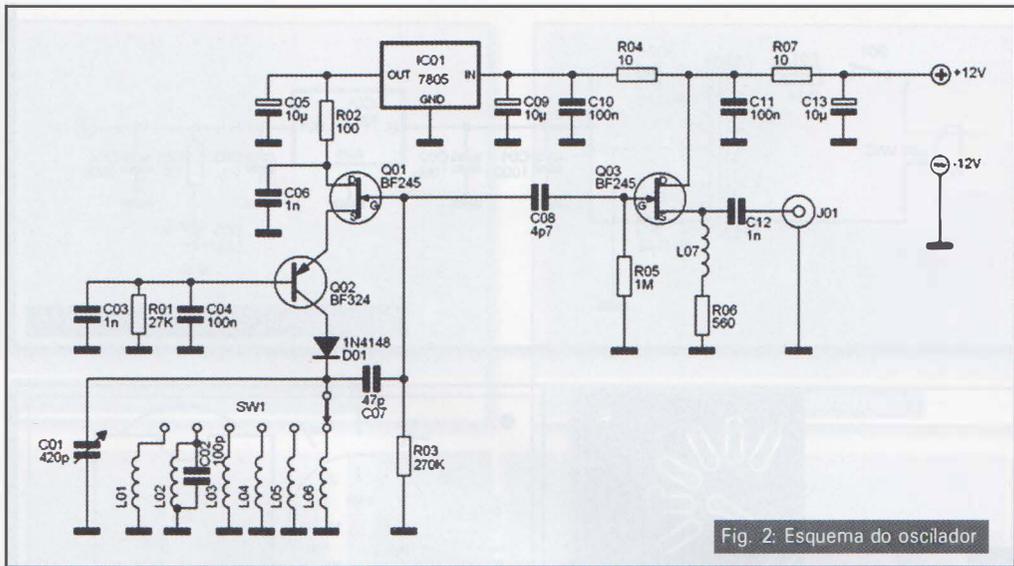


Fig. 2: Esquema do oscilador

As diversas etapas do gerador foram divididas em quatro módulos, cada um alojado numa caixa metálica, para uma melhor separação entre os diversos circuitos. O primeiro módulo contém o oscilador e o primeiro separador, o

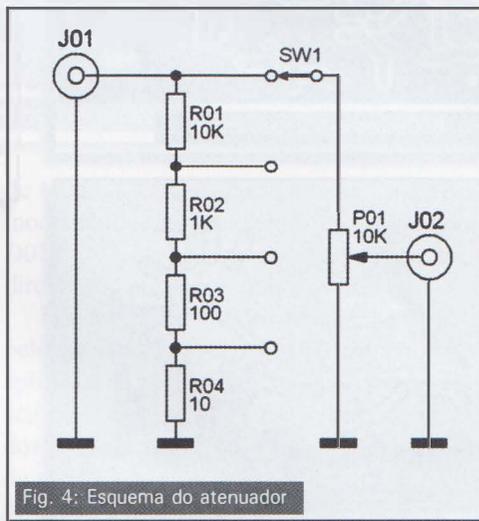


Fig. 4: Esquema do atenuador

segundo módulo contém o circuito modulador e o oscilador de BF, o terceiro módulo contém o atenuador de saída e o quarto módulo contém a fonte de alimentação de 12 volt.

## Oscilador

O circuito do primeiro módulo pode ser observado na figura 2. O oscilador é formado pelos transistores Q01 e Q02 montados na configuração Diodo Lambda. Tal como já foi indicado, esta

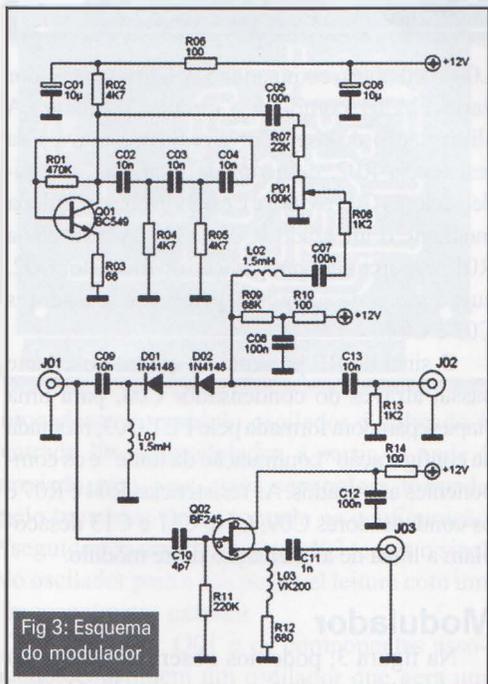


Fig 3: Esquema do modulador

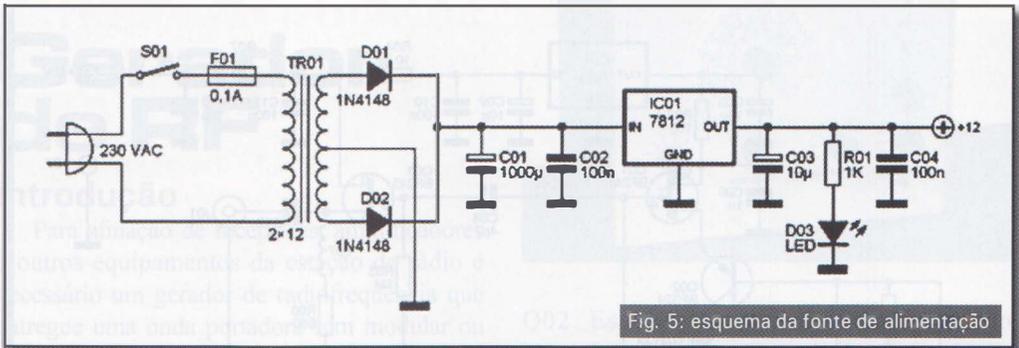


Fig. 5: esquema da fonte de alimentação

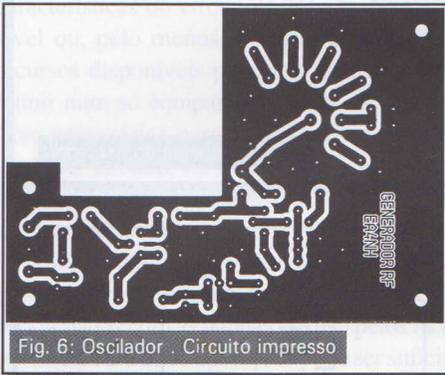


Fig. 6: Oscilador. Circuito impresso

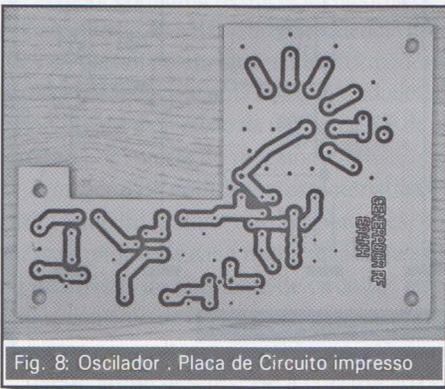


Fig. 8: Oscilador. Placa de Circuito impresso

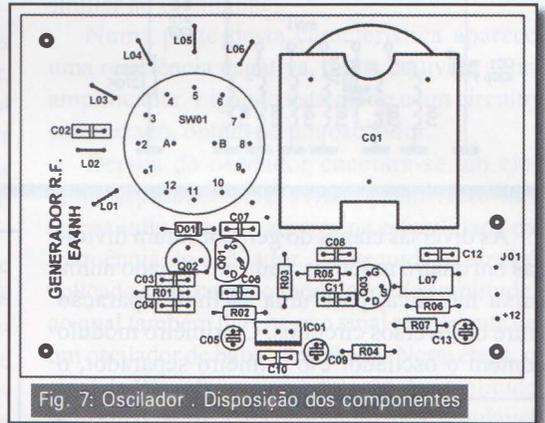


Fig. 7: Oscilador. Disposição dos componentes

configuração tem uma característica de condução similar ao diodo túnel, com uma zona na qual se apresenta uma resistência negativa, o que equivale a um amplificador. Se ligarmos um circuito sintonizado em série com o Diodo Lambda, o circuito oscilará à frequência determinada pelos valores de capacidade e indutância.

As diversas gamas de funcionamento obtêm-se seleccionando uma indutância, de L01 a

L06, mediante o comutador SW1. O condensador variável C01 completa o circuito oscilante. A alimentação do oscilador é realizada através da resistência R02, desacoplada mediante os condensadores C05 e C06, e é estabilizada e regulada mediante o integrado IC01, 7805. A resistência R01 proporciona a polarização do transistor Q02, cuja base é desacoplada pelos condensadores C03 e C04.

O sinal de RF presente no circuito oscilante passa, através do condensador C08, para uma etapa separadora formada pelo FET Q03, montada na configuração “continuação da fonte” e os componentes associados. As resistências R04 e R07 e os condensadores C09, C10, C11 e C13 desacoplam a linha de alimentação deste módulo.

## Modulador

Na figura 3, podemos observar o esquema do circuito modulador de amplitude. O sinal

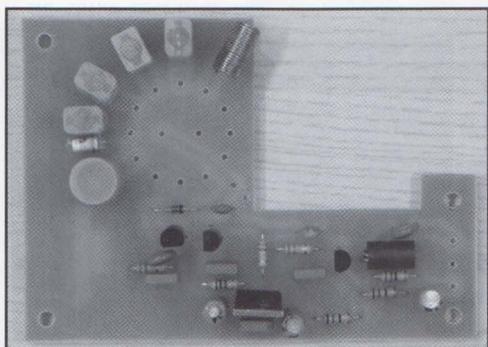


Fig. 9: Montagem da placa do oscilador

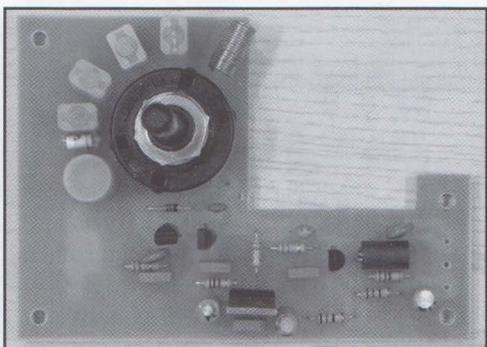
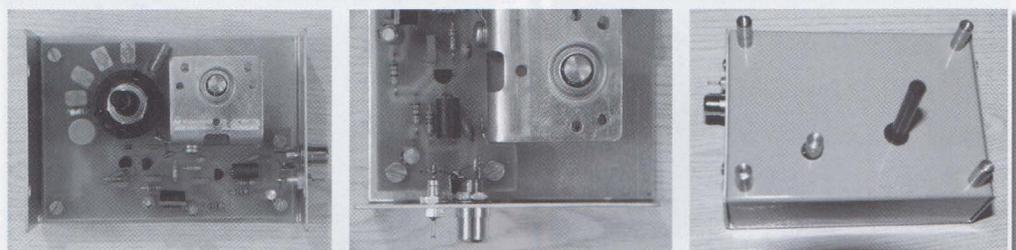


Fig. 10: Montagem da placa do oscilador



Figs. 11, 12 e 13: Montagem do oscilador

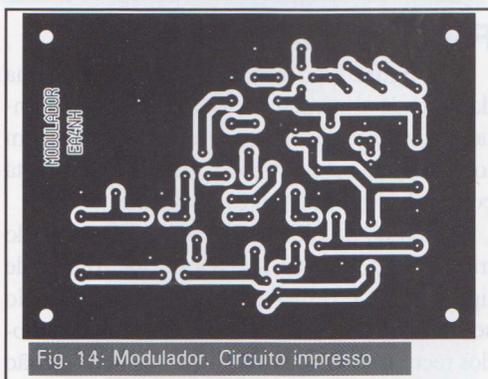


Fig. 14: Modulador. Circuito impresso

procedente do módulo oscilador é aplicado à entrada J01 do modulador, a partir de onde é enviado para uma etapa separadora formada pelo transístor Q02, montado na configuração “seguidor de sinal”. Na saída J03 temos o sinal do oscilador para a sua possível leitura com um frequencímetro exterior.

O transístor Q01 e os componentes associados constituem um oscilador que gera um sinal de BF de uma frequência aproximada

de 1KHz. Este sinal de áudio é aplicado a um modulador de amplitude formado pelos díodos D01 e D02, os quais recebem uma polarização directa através das resistências R09 e R10.

O sinal procedente do oscilador de BF passa pelo condensador C05 e a resistência R07 e aplica-se ao potenciómetro P01, que regula o seu nível. Este sinal de BF é aplicado através dos componentes R08, C07 e L02 aos díodos de modulação, nos quais este sinal de BF se sobrepõe à polarização contínua, modificando a sua resistência de condução e tendo como consequência a modulação em amplitude do sinal de RF. A profundidade de modulação é determinada pela posição do potenciómetro P01 e, no caso do protótipo, é próxima de 100% com o potenciómetro ligado ao máximo. Na ficha J02 aparece o sinal modulado em amplitude para ser aplicado ao circuito atenuador.

## Atenuador

O esquema do circuito atenuador pode ser observado na figura 4. Este circuito é formado por

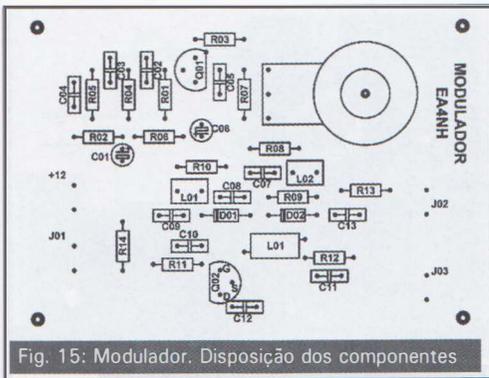


Fig. 15: Modulador. Disposição dos componentes

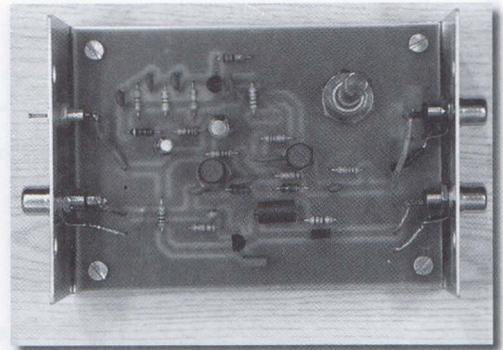


Fig. 18 e 19: Montagem do modulador

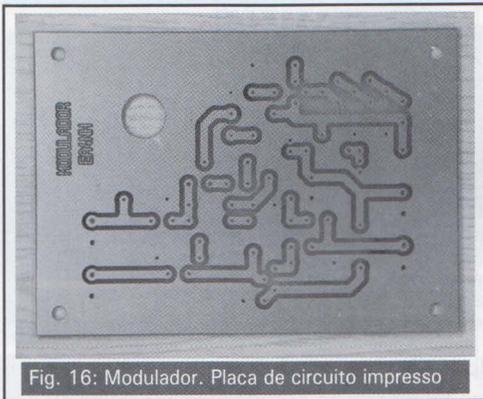


Fig. 16: Modulador. Placa de circuito impresso

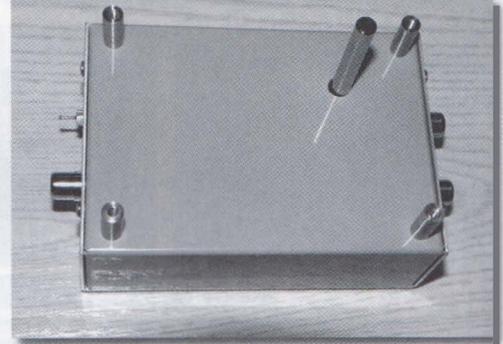


Fig. 17: Montagem da placa do modulador

um atenuador por passagens e um atenuador fino. O atenuador por passagens divide ou multiplica o sinal de saída por um factor de, aproximadamente, 10 em cada posição, enquanto que o atenuador fino, formado pelo potenciômetro P01, varia a amplitude do sinal de forma contínua.

## Fonte de alimentação

Na figura 5 podemos observar o esquema da fonte de alimentação. Trata-se de uma montagem clássica, com um transformador com tomada média, retificador de onda completa com dois diodos, filtro e regulador.

A tensão de rede é aplicada ao primário do transformador TR01 através do interruptor de ligação, S01 e o fusível de protecção, F01. No secundário com tomada média temos dois diodos rectificadores que proporcionam uma tensão positiva por estabilizar de 18 volt. O condensador C01 filtra esta tensão rectificada, que é estabilizada pelo regulador IC01. Na saída de 12 volt está ligado um diodo LED com a sua resistência limitadora correspondente, que nos informa sobre o funcionamento da fonte. Os condensadores C02 e C04 eliminam possíveis componentes de RF.

## Construção

Para a sua construção, o gerador foi dividido em quatro módulos, cada um deles fechado

na caixa metálica correspondente, para uma melhor blindagem. Os diferentes módulos são fixados a uma placa frontal e o conjunto é fechado noutra caixa que, no caso do protótipo, foi realizada com chapa de aglomerado DM de 3mm de espessura.

## Oscilador

Para a construção do oscilador utiliza-se a placa de circuito impresso cujo desenho pode ser observado na figura 6. Na figura 7 temos a disposição dos componentes sobre a placa de circuito impresso.

Os componentes necessários para a construção do oscilador são os seguintes:

C01	420pF
C02	100pF
C03	1nF
C04	100nF
C05	10µF
C06	1nF
C07	47pF
C08	4,7pF
C09	10µF
C10	100nF
C11	100nF
C12	1nF
C13	10µF
D01	1N4148
IC01	7805
L01	3,3mH
L02	470µH
L03	220µH
L04	56µH
L05	4,7µH
L06	0,75µH
L07	VK200
Q01	BF245
Q02	BF324
Q03	BF245
R01	27K
R02	100
R03	270K
R04	10
R05	1M
R06	560
R07	10
SW01	1x6 SL

Na figura 8 temos a placa de circuito impresso preparada para a montagem. As medidas da

placa de circuito impresso são 99mm x 70mm. Tal como podemos observar, a placa tem uma zona cortada para o alojamento do condensador variável, que está fixado directamente sobre o fundo da caixa.

O comutador SW1 é um modelo de plástico de dois circuitos e seis posições para circuito impresso. Se não se encontrar o modelo para circuito impresso, pode utilizar-se um modelo para soldar, cortando a parte final dos terminais.

As indutâncias L01 - L05 são modelos standard que se encontram nos estabelecimentos comerciais de electrónica. É necessário fabricar a indutância L06, pois o seu valor fica fora dos valores standard. Os dados destas bobinas são fornecidos na tabela seguinte:

Bobina	Indutância
L01	3,3mH
L02	470µH
L03	220µH
L04	56µH
L05	4,7µH
L06	0,75µH
L06: 20 esp. fio 0,4mm sobre 5mm diâmetro.	

Depois de montados os componentes sobre o circuito impresso, fixaremos a placa sobre a caixa metálica, modelo RM04 de Retex, que mede 105mm x 75mm x 35mm, utilizando 4 separadores metálicos de 10mm de comprimento. Nas figuras 9 e 10 podemos observar o circuito impresso com os componentes. Nas figuras 11 e 12 temos a placa montada sobre a caixa metálica, e também pode ser observada a ficha de saída de sinal, do tipo RCA de painel, e o terminal de entrada de tensão de alimentação. Por último, na figura 13 temos o oscilador terminado e preparado para a montagem final. Nas 4 esquinas da caixa foram colocados 4 separadores de 15mm de altura, para a sua fixação sobre a placa frontal.

## Modulador

O modulador é montado sobre uma placa de circuito impresso, cujo desenho pode ser



Fig. 20: Atenuador. Circuito impresso

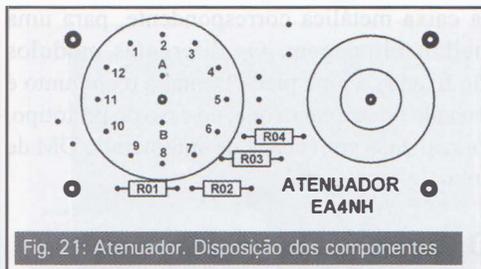


Fig. 21: Atenuador. Disposição dos componentes



Fig. 22: Atenuador. Placa de circuito impresso



Fig. 23: Montagem da placa do Atenuador.



Fig. 24: Montagem do Atenuador.



Fig. 25: Montagem do Atenuador.

observado na figura 14. Na figura 15 podemos observar a disposição dos componentes sobre o circuito impresso. As medidas da placa de circuito impresso são 99mm x 70mm.

Os componentes necessários para a montagem do modulador são os seguintes:

C01	10 $\mu$ F
C02	10nF
C03	10nF
C04	10nF
C05	100nF
C06	10 $\mu$ F
C07	100nF

C08	100nF
C09	10nF
C10	4,7pF
C11	1nF
C12	100nF
C13	10nF
D01	1N4148
D02	1N4148
L01	1,5mH
L02	1,5mH
L03	VK200
P01	100K
Q01	BC549
Q02	BF245
R01	470K

R02	4K7
R03	68
R04	4K7
R05	4K7
R06	100
R07	22K
R08	1K2
R09	68K
R10	100
R11	220K
R12	680
R13	1K2
R14	100

Na figura 16 temos a placa de circuito impresso preparada para a montagem dos componentes. A figura 17 ilustra a placa de circuito impresso com os componentes montados. Esta placa é fixada no fundo da caixa metálica, modelo RM04 de Retex, que mede 105mm x 75mm x 35mm, para o que utilizaremos 4 separadores metálicos de 10mm de comprimento. Na figura 18 podemos observar a placa de circuito impresso colocada sobre a caixa metálica. As fichas de entrada e saída de sinal são do tipo RCA de painel. Na figura 19 temos o modulador terminado e preparado para a montagem final. Tal como no oscilador, nas 4 esquinas da caixa foram colocados 4 separadores de 15mm de altura, para a sua fixação sobre a placa frontal.

## Atenuador

Para a montagem do circuito atenuador utilizaremos uma placa de circuito impresso, cujo desenho pode ser observado na figura 20. Na figura 21 temos a disposição dos componentes sobre a placa de circuito impresso. As medidas

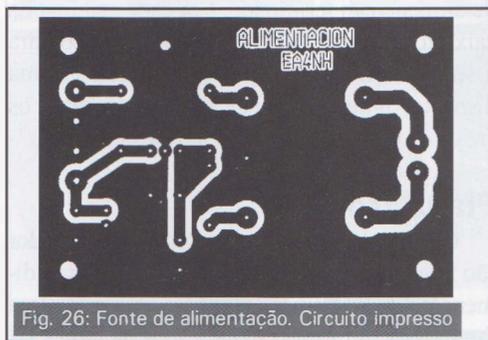


Fig. 26: Fonte de alimentação. Circuito impresso

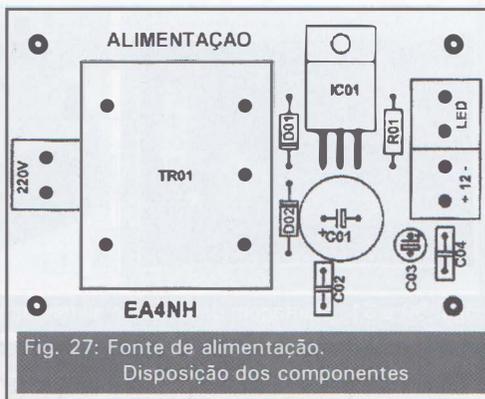


Fig. 27: Fonte de alimentação.  
Disposição dos componentes

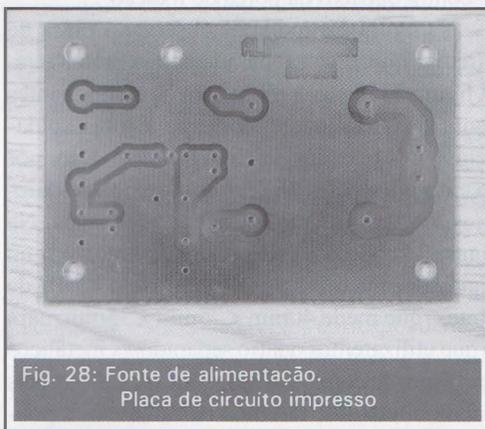


Fig. 28: Fonte de alimentação.  
Placa de circuito impresso



Fig. 29: Montagem da Fonte de alimentação

da placa de circuito impresso são 70mm x 35mm. A montagem é muito simples, uma vez que são muito poucos os componentes empregados. O comutador SW1 é igual ao empregado no módulo oscilador, dois circuitos e seis posições, das quais apenas se utilizam quatro, para o que



Figs. 30 e 31: Montagem da fonte de alimentação.

se situará adequadamente o tope metálico que se encontra debaixo da porca de fixação.

Na figura 22 podemos observar a placa de circuito impresso preparada para a montagem. A figura 23 ilustra a placa com os componentes montados. Nos lugares correspondentes, soldaremos uns bocados de cabo blindado fino, por exemplo RG-174, em cujos extremos soldaremos, posteriormente, as fichas adequadas. Na figura 24 podemos observar a placa montada no fundo de uma caixa metálica, modelo RM03 de Retex, que mede 40mm x 75mm x 35mm, para o que utilizaremos quatro separadores metálicos de 10mm de comprimento. Para a saída dos dois cabos blindados, faremos os furos correspondentes na lateral da caixa.

Na figura 25 temos o módulo atenuador terminado e pronto para a sua montagem posterior. Da mesma forma que nos outros módulos, colocaremos uns separadores de 15mm de comprimento nas quatro esquinas da caixa.

## Fonte de alimentação

A montagem da fonte de alimentação é realizada sobre uma placa de circuito impresso com as dimensões de 71 mm x 48mm, cujo desenho pode ser observado na figura 26. Na figura 27 temos a disposição dos componentes sobre a placa de circuito impresso.

Os componentes necessários para a montagem deste módulo são os seguintes:

C01	1000µF
C02	100nF
C03	10µF

C04	100nF
D01	1N4004
D02	1N4004
D03	LED
F01	0,1A
IC01	7812
R01	1K
S01	REDE
TR01	2x12

A figura 28 ilustra uma placa de circuito impresso preparada para a montagem dos componentes. Na figura 29 temos a placa com todos os componentes montados. O transformador utilizado é um modelo para circuito impresso com um secundário de 12+12 volt e uma potência máxima de 2,8VA, o que quer dizer que pode fornecer uma corrente máxima de 200mA, valor mais do que suficiente, pois o consumo do gerador pode ser de 40-50 miliampere. Para a ligação da tensão de rede, o diodo LED e a saída de tensão são utilizados terminais para circuito impresso. Apesar de não ser imprescindível, uma vez que o calor gerado é insignificante, o regulador IC01 é fixado sobre o circuito impresso com um parafuso. Depois da montagem dos componentes completa, a placa é fixada no fundo de uma caixa metálica, modelo RM02 de Retex, que mede 55mm x 25mm x 75mm, para o que utilizaremos quatro separadores metálicos de 10mm de comprimento. Na figura 30 podemos observar a placa fixada ao fundo da caixa.

Como o transformador tem uma altura maior que a da caixa RM02, utiliza-se outra caixa igual para formar a tampa. Na figura 31 temos a fonte de alimentação terminada. Em cada esquina da caixa foi colocado um separador metálico para a sua posterior fixação e, nas laterais, forma dispostas umas borrachas pasachassis para os cabos de entrada e saída de tensões.

## Placa frontal

Os módulos oscilador, modulador e atenuador são fixados sobre uma placa metálica com as dimensões de 244mm x 180mm. Sobre esta placa faremos os furos que são indicados na figura 32.



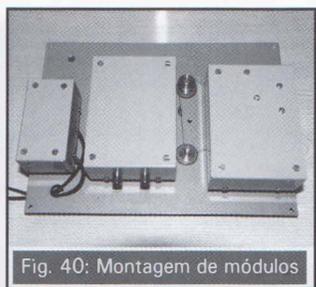


Fig. 40: Montagem de módulos

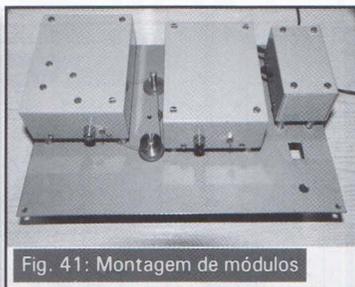


Fig. 41: Montagem de módulos



Fig. 42: Montagem de módulos

Uma mola curta servirá para manter a tensão no fio de nylon e, para evitar que “patine”, passaremos o citado fio pelo parafuso lateral na roldana do condensador variável e daremos um nó. Colocaremos uma gota de óleo em cada uma das buchas e verificaremos se o mecanismo funciona suavemente.

Nas figuras 37 a 39 podemos observar o sistema de arrasto mencionado. Com o diâmetro indicado para as roldanas, obtém-se uma rotação do eixo do dial de 270 graus aproximadamente. Depois de montado o sistema de arrasto, colocaremos os módulos, modulador e atenuador sobre a placa frontal. Nas figuras 40 a 42 temos os módulos montados sobre a placa frontal.

## Caixa

O gerador é montado dentro de uma caixa feita com painéis de aglomerado DM de 3mm de espessura. As medidas dos diferentes painéis são as seguintes:

Painel frontal	264mm x 200mm
Painel traseiro	264mm x 200mm
Painel base	264mm x 140mm
Tampa superior	264mm x 150mm
Tampa lateral (2)	203mm x 150mm

No painel frontal faremos os mesmos furos que na placa metálica, tendo em conta que este painel é 2cm mais largo e mais alto que esta placa. Para a ligação dos diferentes painéis, utilizam-se pedaços de ripa de madeira de pinho com 7mm x 7mm. Para a fixação da placa metálica ao painel frontal utilizaremos uns separadores metálicos de 5mm de comprimento.

O módulo de alimentação é montado sobre o painel traseiro, o qual é fixado ao resto da caixa mediante pequenos parafusos, para que se possa montar e desmontar com facilidade. Nas figuras 43 a 47 podemos observar diferentes aspectos da construção da caixa.

Depois de verificada a colocação dos módulos, pintaremos a caixa com um tapa poros e, posteriormente, com um esmalte de cor cinza ou de outro cor a gosto do construtor. Depois de secar a pintura, montaremos novamente os módulos no seu lugar correspondente. Nas figuras 48 a 50 temos a caixa pintada. De seguida, prepararemos uma cobertura, cujo desenho pode ser observado na figura 51, que fixaremos sobre o painel frontal mediante um adesivo, como, por exemplo, um tipo aerossol indicado para colar fotografias à venda em estúdios fotográficos. Continuaremos com a instalação dos módulos, sendo conveniente fixar na base uma união de ligações, tal como pode ser observado na figura 52. Depois de efectuada a instalação, verificaremos o funcionamento do gerador e, se tivermos um osciloscópio, verificaremos o sinal de saída nas diferentes bandas, bem como o funcionamento do circuito de modulação. Na figura 53 podemos observar o sinal de saída do gerador com uma percentagem de modulação de 50%, aproximadamente.

Prepararemos um dial provisório com uma série de divisões onde anotar a frequência nas diferentes posições do dial, tal como podemos observar na figura 54. Para esta operação, é necessário um frequencímetro correctamente calibrado.

O diâmetro deste dial é de 120mm. Depois de obtidos os diferentes valores de frequência,

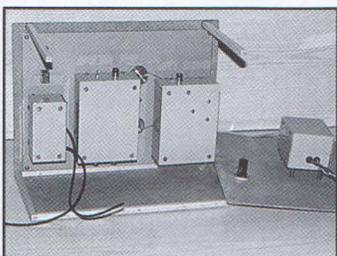


Fig. 43: Caixa de aglomerado

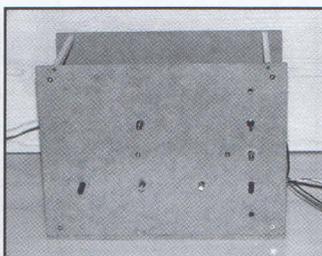


Fig. 44: Caixa de aglomerado

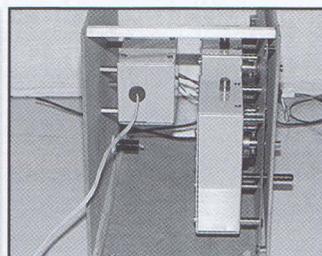


Fig. 45: Caixa de aglomerado

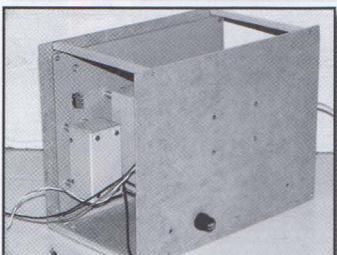


Fig. 46: Caixa de aglomerado

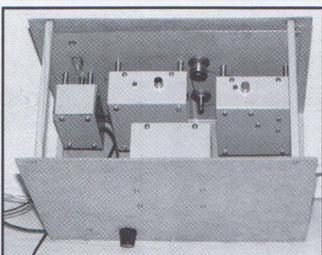


Fig. 47: Caixa de aglomerado

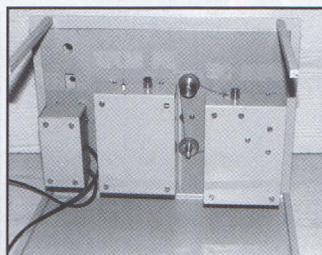


Fig. 48: Caixa pintada



Fig. 49: Caixa pintada



Fig. 50: Caixa pintada

prepararemos o dial definitivo, imprimindo-o em papel fotográfico, tal como a cobertura frontal. Na figura 55 ilustra-se o desenho do dial utilizado no protótipo. Este desenho servirá apenas para orientação, uma vez que, devido às tolerâncias dos componentes, será muito difícil que coincida com as frequências produzidas por outro gerador. Depois de obtido o dial, colá-lo-emos sobre um disco de plástico de 2 - 3mm de espessura, ou outro material semelhante, para lhe fornecer rigidez. Este disco será fixado sobre um botão de comando igual aos utilizados para os restantes controlos. Colocaremos o dial no eixo correspondente e, por cima, colocaremos um bocado de plástico com 20mm x 50mm, sobre o qual traçaremos uma linha com um traço fino. Para a fixação deste plástico, foram utilizados dois

separadores metálicos de 5mm de comprimento, iguais aos utilizados para a fixação da placa metálica sobre o painel frontal. A disposição deste dial pode ser observada na figura 56.

## Funcionamento

O gerador não tem qualquer ajuste, uma vez que a calibração é realizada ao preparar o dial de frequências. Foram seguidos todos os passos indicados, o gerador deverá funcionar sem problema de maior. Verificaremos o correcto funcionamento do gerador nas diferentes bandas, bem como os restantes controlos, profundidade de modulação, atenuador por passagens e contínuo. As frequências obtidas no protótipo nas diferentes bandas são as seguintes:

BANDA	f min.	f max.
A	133 KHz	430 KHz
B	320 KHz	430 KHz
C	500 KHz	1,80 MHz
D	1 MHz	3,59 MHz
E	3,48 MHz	13,3 MHz
F	8,58 MHz	34,2 MHz

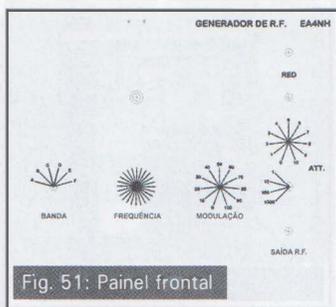


Fig. 51: Painel frontal

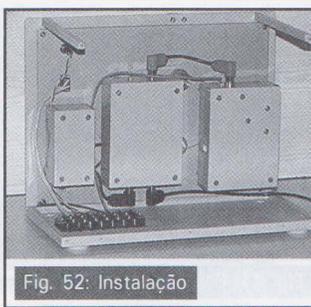


Fig. 52: Instalação

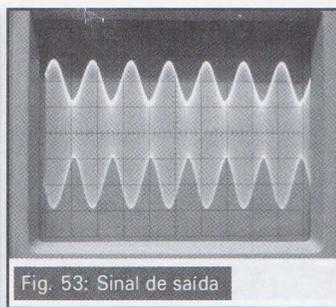


Fig. 53: Sinal de saída

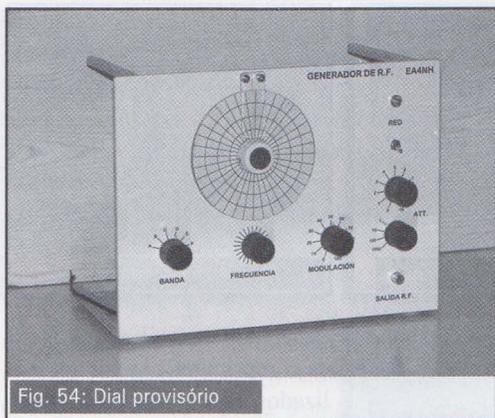


Fig. 54: Dial provisório

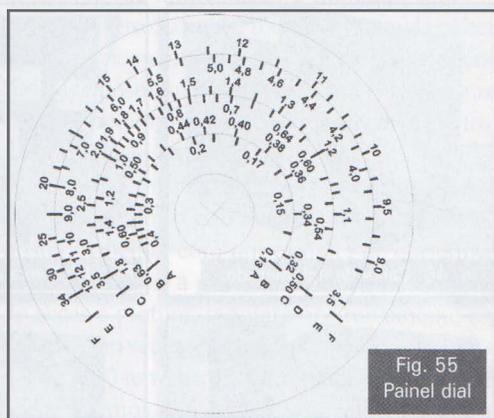


Fig. 55  
Painel dial

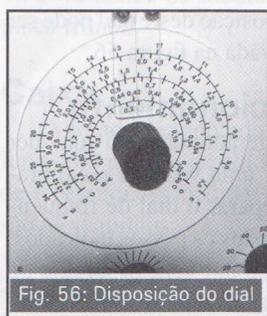


Fig. 56: Disposição do dial



Fig. 57: Gerador terminado. Traseira



Fig. 58: Gerador terminado. Frente

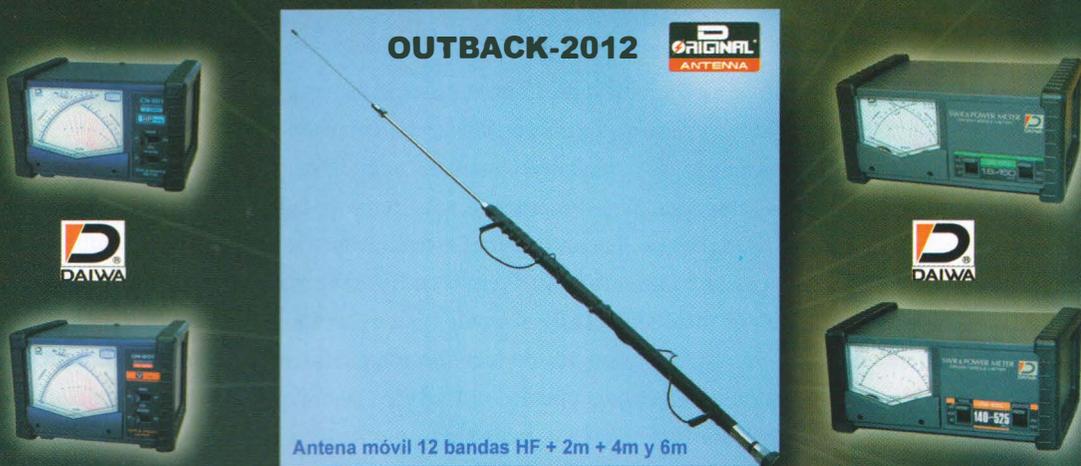
## Resumo

Neste artigo descreve-se a construção de um gerador de RF para o laboratório, apto para o ajuste de receptores, com uma margem de frequências a partir de 150 KHz até 30 MHz, modulado em amplitude, atenuador de saída e saída auxiliar para a ligação de um freqüencímetro. Trata-se de uma montagem algo trabalhosa, mas não difícil de levar à prática. São utilizados componentes normais e que podem ser encontrados com facilidade nos estabelecimentos comerciais de electrónica.

Embora tenha tentado proporcionar todos os detalhes necessários para a execução do projecto, é possível que algum aspecto não tenha ficado suficientemente desenvolvido. Como é natural, o autor dará, de bom agrado, mais informação sobre qualquer detalhe não especificado, ou qualquer ponto em particular que não tenha ficado completamente explicado. Boa sorte a todos.

*Luis Sánchez Pérez, EA4NH*

IMPORTADOR - MAYORISTA DESDE 1994 DE MATERIALES DE RADIO-COMUNICACIÓN Y ACCESORIOS PARA RADIOAFICIÓN Y RADIO PROFESIONAL



**CONSULTE LAS OFERTAS ESPECIALES DE AÑO NUEVO Y REYES A NUESTROS DISTRIBUIDORES**

[www.falconradio.es](http://www.falconradio.es)

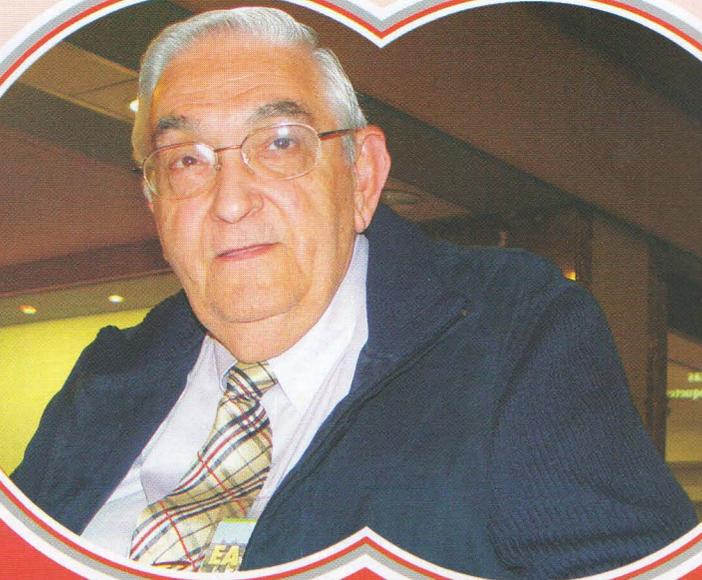
## AMPLIFICADORES V-U-SHF



**2M-HK:** 144 - 146MHz - 500W ✦✦✦ **64-HK:** 50 - 70MHz - 500W  
**70CM-HK:** 432MHz - 500W ✦✦✦ **23CM150:** 1296MHz - 150W

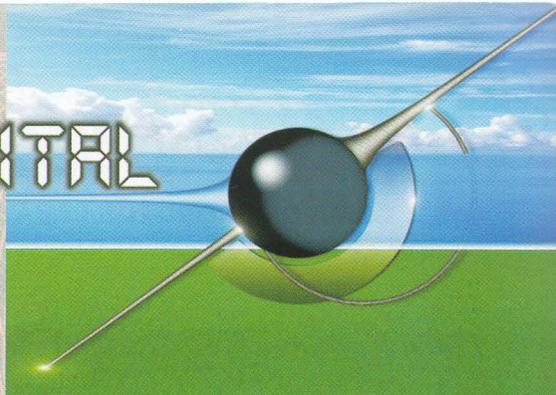
Sendo uma empresa familiar, a experiência de 15 anos no mercado espanhol, permite que, hoje, a **FALCON, RADIO & A.S., S. L.** desfrute de uma posição privilegiada.

“Desde 1994 que importamos das melhores marcas mundiais, produtos do sector das radiocomunicações e seus acessórios para uso profissional, civil e de radioamadorismo” Estas são as palavras do patriarca, Sr. Salvador Falcon que tem a assessorá-lo a sua filha Guadalupe que, referindo-se ao mercado português, nos afirmou: “Vemos com grande simpatia o que se está a fazer no país vizinho onde já temos uma boa cota de mercado, graças ao apoio dos nossos clientes. Na Falcon esmeramo-nos na escolha dos produtos de reconhecida qualidade e aceitação, a um preço muito competitivo, oferecendo aos nossos clientes um serviço sempre directo e personalizado.” Sabemos que actualmente não é fácil manter e, mais ainda, aumentar a capacidade comercial das empresas e, também por isso, colocámos esta questão ao nosso interlocutor que nos adiantou: “A minha experiência neste sector, quer como radioamador, que me orgulho de ser e, também como associado e patrocinador da URE - além do meu gosto pessoal pelas radiocomunicações - levaram-me a emprender um alargamento da nossa actividade comercial para lá das fronteiras de Espanha com a abertura de uma delegação da **FALCON** em Itália, na cidade de Porto Mantovano. Confiamos que temos boas perspectivas no mercado português, sempre sob o lema da honestidade, oferecendo aos nossos clientes grossistas uma panóplia de produtos de electrónica, em condições muito vantajosas para eles e para o cliente final”



# TELEVISÃO DIGITAL

A divulgação usada há mais de 50 anos para dinamizar a televisão em Portugal e a campanha para o lançamento da televisão digital terrestre (TDT) este ano são muito semelhantes. A edição de 50 mil exemplares de uma brochura datada de 1956, que circula completa por e-mail e está disponível nalguns blogs, e o site de promoção TDT.telecom.pt permitem a comparação da promoção nos dois momentos. Separados por meio século, as semelhanças são notáveis. A capa do folheto é mostrada no microsite da história da RTP no capítulo das primeiras emissões na antiga Feira Popular de Lisboa, na Palhavã. "A publicação, orientada para a propaganda do novo serviço esclarecia sobre as características, os meios e as finalidades da TV em Portugal" e reunia "nas suas páginas seleccionada publicidade a marcas de receptores que iniciavam a conquista do mercado (bom será não esquecer que na imprensa diária já por essa altura anunciavam, com regularidade, 25 marcas diferentes)". Intitulado "Onde? Como? Quanto? Quando?", o pequeno livro começa por abordar o "eficiente instrumento de educação", a "obra de portugueses" e a missão da RTP como "tarefa nacional". Mais de 50 anos depois, o site TDT - da responsabilidade do Fórum TDT (parceria entre os operadores PT, RTP, SIC e TVI) - explica o que é a TDT, quando e como se faz a transição ou os custos envolvidos. Nos benefícios da "nova televisão gratuita", mais do que o lado educativo, funcionam as vantagens tecnológicas. "Os portugueses" com a "televisão tradicional vão beneficiar de uma melhor experiência de televisão", nomeadamente "funcionalidades avançadas de utilização" e melhor "qualidade de som e imagem". Pro-



vavelmente, até um canal de alta definição. Na fase inicial, a televisão da RTP ia chegar a 60% da população e o resto "depois a curto prazo", com um custo inicial de "menos de um escudo diário!". Já a TDT chegará a 80% da população no final de 2009, mais do dobro dos actuais 43%. O documento de 1956 salienta como "a RTP e os negociantes de aparelhos conjuaram os seus cálculos para que possa oferecer a sua mulher, a seus filhos e a si



próprio um receptor de TV. Planos estão a ser estudados para o estabelecimento dos mais baixos preços, aliados às maiores facilidades de pagamento em longos prazos (...). Um aparelho de TV não vai pesar no seu orçamento mais do que qualquer outro aparelho de utilidade doméstica de categoria equivalente". Agora, a mensagem é que "a Portugal Telecom tem estado a sensibilizar vários fabricantes para a necessidade de estabelecer preços baixos para que todos os portugueses tenham a possibilidade de migrar para esta nova realidade televisiva".

(Texto adaptado do artigo do Diário de Notícias)



# Mamouta

Visite a nossa loja on-line em:  
[www.amitronica.com](http://www.amitronica.com)

**GAMA DE PRODUTOS PARA  
TELEVISÃO DIGITAL TERRESTRE  
INSTALAÇÕES INDIVIDUAIS E COLECTIVAS**



Antena UHF ficha "F"  
4545/F

Canais 21/69  
45 elementos  
Ganho 17 dB

## Novidade!!!!

Amplificadores com alimentação de 5V a 24V,  
com baixo ruído <2dB e de baixo consumo <15mA

Possibilidade de alimentação directa a 5V pelo receptor TDT

### Série PR100



### Série PR1000



Full HD  
1080



HD  
TV



Receptor MPEG4/H.264  
Axil para TDT

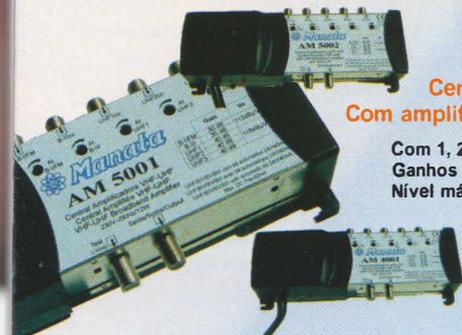
### Amplificadores de mastro série TVF-200

Com 1, 2 e 3 entradas  
Ganhos entre 25 e 40dB  
Nível máximo saída de 105dB $\mu$ V



### Centrais Banda Larga Com amplificação separada VHF/UHF

Com 1, 2 e 5 entradas  
Ganhos de 20dB a 42dB  
Nível máximo saída 116 e 118dB $\mu$ V



**AMITRÓNICA** - Indústria Electrónica Amiense, Lda  
Rua dos Amieiros, 32 - Apartado 01 - 2025-998 Amiais de Baixo - Santarém - Portugal  
Telf. (+351) 249870152 - Fax. (+351) 249870863 - E-mail: [geral@amitronica.pt](mailto:geral@amitronica.pt)



NP EN ISO 9001 : 2000  
N°1993 / CEP 103  
[www.amitronica.com](http://www.amitronica.com)



**GERMANO LOPES & CIA, LDA.**  
EQUIPAMENTOS PARA TELECOMUNICAÇÕES

1958 - 2009 • 51.º ANIVERSÁRIO

## NOVOS MODELOS A CHEGAR

VHF/UHF Transceiver

### FTM-350



DUALBAND FM Transceiver

### FT-7900R



FM Transceiver

### FT-1900R



FM Transceiver

### FT-2900R



UHF FM Transceiver

### VX-127



UHF FM Transceiver

### FT-250R



UHF FM Transceiver

### FT-270R



**A QUALIDADE de SEMPRE**

Representante EXCLUSIVO para Portugal:

**GERMANO LOPES & CIA., LDA.**

 **YAESU**

Av.ª Fernão de Magalhães, 860 . 4350-152 PORTO . PORTUGAL

Tlfs: (+351) 225 373 562 - Fax: (+351) 225 370 882 - info@germanolopes.com - www.germanolopes.com

# O Transformador do Pc Portátil Avariou? A Leiritrónica tem a solução



LEIRITRÓNICA

[www.leiritronica.com](http://www.leiritronica.com)