

**TABELA DE CONVERSÃO (Perda de Retorno, coef. de Reflexão, VSWR)**

Perda de Retorno	Coefficiente de Reflexão	VSWR
10,00	31,60	1,925
12,00	25,10	1,671
14,00	19,95	1,500
15,00	17,78	1,430
16,00	15,85	1,380
17,00	14,13	1,330
17,20	13,80	1,320
17,40	13,49	1,310
17,60	13,18	1,300
17,80	12,88	1,300
18,00	12,59	1,290
18,20	12,30	1,280
18,40	12,02	1,270
18,60	11,75	1,270
18,80	11,48	1,260
19,00	11,22	1,250
19,20	10,96	1,250
19,40	10,72	1,240
19,60	10,47	1,234
19,80	10,23	1,228
20,00	10,00	1,222
20,20	9,772	1,217
20,40	9,550	1,211
20,60	9,333	1,206
20,80	9,120	1,201
21,00	8,913	1,196
21,20	8,710	1,191
21,40	8,511	1,186
21,60	8,318	1,181
21,80	8,128	1,177
22,00	7,943	1,173
22,20	7,762	1,168
22,40	7,586	1,164
22,60	7,413	1,16
22,80	7,244	1,156
23,00	7,079	1,152
23,20	6,918	1,149
23,40	6,761	1,145
23,60	6,607	1,141
23,80	6,457	1,138
24,00	6,310	1,135
24,20	6,166	1,131
24,40	6,026	1,128
24,60	5,888	1,125
24,80	5,754	1,122

Perda de Retorno	Coefficiente de Reflexão	VSWR
25,00	5,623	1,119
25,20	5,495	1,116
25,40	5,370	1,114
25,60	5,248	1,111
25,80	5,129	1,108
26,00	5,012	1,106
26,20	4,898	1,103
26,40	4,786	1,101
26,60	4,677	1,098
26,80	4,571	1,096
27,00	4,467	1,094
27,20	4,365	1,091
27,40	4,266	1,089
27,60	4,169	1,087
27,80	4,074	1,085
28,00	3,981	1,083
28,20	3,890	1,081
28,40	3,802	1,079
28,60	3,715	1,077
28,80	3,631	1,075
29,00	3,548	1,074
29,20	3,467	1,072
29,40	3,388	1,07
29,60	3,311	1,068
29,80	3,236	1,067
30,00	3,162	1,065
30,20	3,090	1,065
30,40	3,020	1,062
30,60	2,951	1,061
30,80	2,884	1,059
31,00	2,818	1,058
31,20	2,754	1,057
31,40	2,692	1,055
31,60	2,630	1,054
31,80	2,570	1,053
32,00	2,512	1,052
32,20	2,455	1,05
32,40	2,399	1,049
32,60	2,344	1,048
32,80	2,291	1,047
33,00	2,239	1,046
33,20	2,188	1,045
33,40	2,138	1,044
33,60	2,089	1,043
33,80	2,042	1,042

Perda de Retorno	Coefficiente de Reflexão	VSWR
34,00	1,995	1,041
34,20	1,950	1,040
34,40	1,905	1,039
34,60	1,862	1,038
34,80	1,820	1,037
35,00	1,778	1,036
35,20	1,738	1,035
35,40	1,698	1,035
35,60	1,660	1,034
35,80	1,622	1,033
36,00	1,585	1,032
36,20	1,549	1,031
36,40	1,514	1,031
36,60	1,479	1,030
36,80	1,445	1,029
37,00	1,413	1,029
37,20	1,380	1,028
37,40	1,349	1,027
37,60	1,318	1,027
37,80	1,288	1,026
38,00	1,259	1,025
38,20	1,230	1,025
38,40	1,202	1,024
38,60	1,175	1,024
38,80	1,148	1,023
39,00	1,122	1,023
39,20	1,096	1,022
39,40	1,072	1,022
39,60	1,047	1,021
39,80	1,023	1,021
40,00	1,000	1,020
40,20	0,9772	1,020
40,40	0,9550	1,019
40,60	0,9333	1,019
40,80	0,9120	1,018
41,00	0,8913	1,018
41,20	0,8710	1,017
41,40	0,8511	1,017
41,60	0,8318	1,016
41,80	0,8128	1,016
42,00	0,7943	1,016
43,00	0,7079	1,014
44,00	0,6310	1,013
45,00	0,5623	1,011
46,00	0,5129	1,010

## FÓRMULAS PARA CÁLCULOS DE TRANSMISSÃO

### Nomenclatura Normalmente Usada

ERP = Potência transmitida	Pt = Potência do transmissor	Pr = Potência recebida
R = Potência de ruído no receptor	B = Banda Passante	RPR = Relação Portadora/ruído
N = Número de Enlaces	At = Atenuação Total	Ae = Atenuação no espaço livre
l = Comprimento de onda	Adf = Atenuação por difração	RF = Raio de Fresnell
Gt = Ganho da antena transmissora	Gr = Ganho da antena receptora	d = (d1, d2...) Distância
f = Frequência	ER = Intensidade de campo	l = Comprimento de onda
M = Margem de desvanecimento (10 dB para VHF ou UHF)	Acb = Atenuação na linha de transmissão e conectores	

### Intensidade de Campo em um Ponto de recepção Considerado:

$$ER \text{ (dBm)} = 106,90 + ERP \text{ (dBk)} - 20 \cdot \text{Log. } d \text{ (Km)} - Adf \text{ (dB)}$$

### Atenuação:

$$At \text{ (dB)} = Ae \text{ (dB)} + Acb \text{ (dB)} + Adf \text{ (dB)}$$

$$Ae \text{ (dB)} = 32,45 + 20 \cdot \text{Log. } d \text{ (Km)} + 20 \cdot \text{Log. } f \text{ (MHz)}$$

### Ganho de Antenas (dBd, dBi):

$$dBi = dBd + 2,15 \text{ dB}$$

onde,

dBi = dB em relação a fonte isotrópica

dBd = dB em relação ao dipolo de meia onda

### Potência (dBw; dBi):

$$dB = 10 \log. (P/Po)$$

onde,

P = Potência dada

P = Potência de referência

### Potência Transmitida:

$$ERP \text{ (dBw)} = Pt \text{ (dBw)} = Gt \text{ (dBd)} - Acb \text{ (dB)}$$

### Raio de Fresnell:

$$RF \text{ (m)} = 547 \cdot \sqrt{(d1 \cdot d2) / (d \cdot f)}$$

onde,

d = d1 + d2 (Km)

f = (MHz)

### Potência Recebida:

#### Captação direta de sinais de outra RTV/TV:

$$Pr \text{ (dBw)} = ERP \text{ (dBw)} + Gr \text{ (dBd)} - At \text{ (dB)} - M \text{ (dB)}$$

#### Enlace:

$$Pr \text{ (dBw)} = Pt \text{ (dBw)} + Gt \text{ (dBd)} - At \text{ (dB)} - M \text{ (dB)}$$

### Potência de Ruído a entrada do receptor:

$$R \text{ (dBw)} = 144 + 10 \text{ Log. } B \text{ (MHz)} + F \text{ (dB)}$$

onde,

F = Figura de Ruído

### Relação Portadora / Ruído:

$$RPR = Pr - R$$

$$RPR > 40 + 10 \text{ Log. } N$$

### Comprimento de Onda:

$$l \text{ (m)} = 300 / f \text{ (MHz)}$$

### Tensão de Rádio-Frequência:

$$dB = 20 \text{ Log} (U / Uo)$$

### Relação de Onda Estacionária (RDE)

$$VSWR = \frac{1 + \sqrt{\frac{\text{Pot. Reflet.}}{\text{Pot. Direta}}}}{1 - \sqrt{\frac{\text{Pot. Reflet.}}{\text{Pot. Direta}}}}$$

**FATORES MAIS USADOS PARA CONVERSÃO DE MEDIDAS**
**FORÇA E PESO**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Dina	dyn	0,001019 g
Gramma - Força	g	981 dyn
Newton	N	101,972 kg
Quilograma - Força	Kgf	981000 dyn
Tonelada - Força	tf	1000 Kg
Libra	Lb	0,44 Kg

**POTÊNCIA**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Cavalo Vapor	c.v.	75 kqm/s
Quilocaloria por Segundo	Kcal/s	4,186 kW
Quilogramametro por Segundo	Kqm/s	9,80665 W
Quilowatt	kW	1,3598 c.v.
Watt	W	1 j/s

**CALOR, ENERGIA E TRABALHO**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Atmosfera - Litro	atm l	10,333 Kqm
Caloria	cal.	4,18605 j
Cavalo Vapor - Hora	c.v.h.	632,53 Kcal.
Joule	j	0,23888 cal.

**PRESSÃO**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Atmosfera	atm	1,03 Kg/cm <sup>2</sup>
Baria	b	0,001 g/cm <sup>2</sup>
Hectopiezo	hpz	1,02 Kg/cm <sup>2</sup>
Quilograma por centimetro	Kg/cm	0,967 atm

**VELOCIDADE**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Centimetro por segundo	cm/s	0,01 m/s
Metro por minuto	m/min	0,017 m/s
Metro por segundo	m/s	3,6 Km/h
Quilômetro por hora	Km/h	0,278 m/s

**ÂNGULO PLANO**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Grado	r	0,9°
Grau	°	0,17 rd
Minuto		60 s
Segundo	"	1/3600°

**FATORES MAIS USADOS PARA CONVERSÃO DE MEDIDAS**
**COMPRIMENTO**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Quilometro	Km	1000m
Metro	m	100cm
Centimento	cm	10mm
Milimetro	mm	0,001 m
Mícron	u	0,001 mm
Polegada	in.	2,54 cm
Pé	ft.	30,48 cm
Jarda	yd	0,914 m
Milha Marítima Internacional	M	1852 m
Milha Americana	M.	1609 m

**ÁREA**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Acre	ac.	40,4686 a
Are	ac.	100 m <sup>2</sup>
Centiare	ca	1 m <sup>2</sup>
Hectare	há	2,471 ac.
Jarda Quadrada	sq.yd	0,8361 m <sup>2</sup>
Metro Quadrada	m <sup>2</sup>	10000 cm <sup>2</sup>
Pé Quadrado	sq.ft	144 sq.in
Polegada Quadrada	sq.in	6,451 cm <sup>2</sup>
Alqueire (SP)	Al.	24200 m <sup>2</sup>
Alqueire (GO)	Al.	48400 m <sup>2</sup>

**VOLUME**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Metro Cúbico	m <sup>3</sup>	1,308 cu.yd.
Centímetro Cúbico	cm <sup>3</sup>	0,001 m <sup>3</sup>
Jarda Cúbico	cu.yd.	0,7646 m <sup>3</sup>
Pé Cúbico	cu.ft	1728 cu.in.
Polegada Cúbica	cu.in.	16387 cm <sup>3</sup>

**CAPACIDADE**

Unidade de Medida	Símbolo	Equivalência
Litro	l	0,264 US.gal.
Militro	ml	1 cm <sup>3</sup>
Hectolitro	hl	0,1 m <sup>3</sup>
Barril	bbl.	158,984 l
Galão Americano	US.gal.	3,785 l

**TABELA DE CONVERSÃO (dB x Volts x Potência)**

dB	Volt	Potência
0,10	1,012	1,023
0,20	1,023	1,047
0,30	1,035	1,072
0,40	1,047	1,097
0,50	1,059	1,122
0,60	1,072	1,148
0,70	1,084	1,175
0,80	1,096	1,202
0,90	1,090	1,230
1,00	1,122	1,259
1,20	1,148	1,318
1,40	1,175	1,380
1,60	1,202	1,445
1,80	1,230	1,514
2,00	1,259	1,585
2,20	1,288	1,660
2,40	1,318	1,738
2,60	1,349	1,820
2,80	1,380	1,906
3,00	1,413	1,995

dB	Volt	Potência
3,50	1,496	2,240
4,00	1,585	2,510
4,50	1,679	2,820
5,00	1,778	3,160
5,50	1,884	3,550
6,00	1,995	3,980
7,00	2,240	5,010
8,00	2,510	6,310
9,00	2,820	7,940
10,00	3,160	10,00
11,00	3,550	12,59
12,00	3,980	15,85
13,00	4,470	19,95
14,00	5,010	25,10
15,00	5,620	31,06
16,00	6,310	39,80
17,00	7,080	50,10
18,00	7,940	63,10
19,00	8,910	79,40
20,00	10,00	100,00

dB	Volt	Potência
21,00	11,22	125,90
22,00	12,59	158,50
23,00	14,13	199,50
24,00	15,85	251,00
25,00	17,78	316,00
26,00	19,95	398,00
27,00	22,40	501,00
28,00	25,10	631,00
29,00	28,20	794,00
30,00	31,60	1000,00
31,00	35,50	1259,00
32,00	39,80	1585,00
33,00	44,70	1995,00
34,00	50,10	2512,00
35,00	56,20	3162,00
36,00	63,10	3981,00
37,00	70,80	5012,00
38,00	79,40	6310,00
39,00	89,10	7943,00
40,00	100,00	10000,00

**CANAIS E FREQUÊNCIA DE FM SEGUNDO A ANATEL**

Canal	Frequência (MHz)
198	87,5
199	87,7
200	87,9
201	88,1
202	88,3
203	88,5
204	88,7
205	88,9
206	89,1
207	89,3
208	89,5
209	89,7
210	89,9
211	90,1
212	90,3
213	90,5
214	90,7
215	90,9
216	91,1
217	91,3
218	91,5
219	91,7
220	91,9
221	92,1
222	92,3
223	92,5

Canal	Frequência (MHz)
224	92,7
225	92,9
226	93,1
227	93,3
228	93,5
229	93,7
230	93,9
231	94,1
232	94,3
233	94,5
234	94,7
235	94,9
236	95,1
237	95,3
238	95,5
239	95,7
240	95,9
241	96,1
242	96,3
243	96,5
244	96,7
245	96,9
246	97,1
247	97,3
248	97,5
249	97,7

Canal	Frequência (MHz)
250	97,9
251	98,1
252	98,3
253	98,5
254	98,7
255	98,9
256	99,1
257	99,3
258	99,5
259	99,7
260	99,9
261	100,1
262	100,3
263	100,5
264	100,7
265	100,9
266	101,1
267	101,3
268	101,5
269	101,7
270	101,9
271	102,1
272	102,3
273	102,5
274	102,7
275	102,9

Canal	Frequência (MHz)
276	103,1
277	103,3
278	103,5
279	103,7
280	103,9
281	104,1
282	104,3
283	104,5
284	104,7
285	104,9
286	105,1
287	105,3
288	105,5
289	105,7
290	105,9
291	106,1
292	106,3
293	106,5
294	106,7
295	106,9
296	107,1
297	107,3
298	107,5
299	107,7
300	107,9
301	108,1

**CANAIS E FREQUÊNCIAS SEGUNDO A FCC AMÉRICA LATINA**

Banda	Canal	Faixa de Freq. (MHz)	Portadora de Vídeo (MHz)	Portadora de Áudio (MHz)	Banda	Canal	Faixa de Freq. (MHz)	Portadora de Vídeo (MHz)	Portadora de Áudio (MHz)
I	2	54-60	55,25	59,75	V	43	644-650	645,25	649,75
	3	60-66	61,25	65,75		44	650-656	651,25	655,75
	4	69-76	67,25	71,75		45	662-668	657,25	661,75
	5	76-82	77,25	81,75		46	668-674	663,25	667,75
	6	82-88	83,25	87,75		47	668-674	669,25	673,75
II	FM	87,5-108				48	674-680	675,25	679,75
III	7	174-180	175,25	179,75		49	680-686	681,25	685,75
	8	180-186	181,25	185,75		50	686-692	687,25	691,75
	9	186-192	187,25	191,75		51	692-698	693,25	697,75
	10	192-198	193,25	197,75		52	698-704	699,25	703,75
	11	198-204	199,25	203,75		53	704-710	705,25	709,75
	12	204-210	205,25	209,75		54	710-716	711,25	715,75
	13	210-216	211,25	215,75		55	716-722	717,25	721,75
IV	14	470-476	471,25	475,75		56	722-728	723,25	727,75
	15	476-482	477,25	481,75		57	728-734	729,25	733,75
	16	482-488	483,25	487,75		58	734-740	735,25	739,75
	17	488-494	489,25	493,75		59	740-746	741,25	745,75
	18	494-500	495,25	499,75		60	746-752	747,25	751,75
	19	500-506	501,25	505,75		61	752-758	753,25	757,75
	20	506-512	507,25	511,75		62	758-764	759,25	763,75
	21	512-518	513,25	517,75		63	764-770	765,25	769,75
	22	518-524	519,25	523,75		64	770-776	771,25	775,75
	23	524-530	525,25	529,75		65	776-782	777,25	781,75
	24	530-536	531,25	535,75		66	782-788	783,25	787,75
	25	536-542	537,25	541,75		67	788-794	789,25	793,75
	26	542-548	543,25	547,75		68	794-800	795,25	799,75
	27	548-554	549,25	553,75		69	800-806	801,25	805,75
	28	554-560	555,25	559,75		70	806-812	807,25	811,75
	29	560-566	561,25	565,75		71	812-818	813,25	817,75
	30	566-572	567,25	571,75		72	818-824	819,25	823,75
	31	572-578	573,25	577,75		73	824-830	825,25	829,75
	32	578-584	579,25	583,75		74	830-836	831,25	835,75
	33	584-590	585,25	589,75		75	836-842	837,25	841,75
	34	590-596	591,25	595,75		76	842-848	843,25	847,75
	35	596-602	597,25	601,75		77	848-854	849,25	853,75
	36	602-608	603,25	607,75		78	854-860	855,25	859,75
	37	608-614	609,25	613,75		79	860-866	861,25	865,75
	38	614-620	615,25	619,75		80	866-872	867,25	871,75
	39	620-626	621,25	625,75		81	872-878	873,25	877,75
	40	626-632	627,25	631,75		82	878-884	879,25	883,75
	41	632-638	633,25	637,75		83	884-890	885,25	889,75
	42	638-644	639,25	643,75					

**CANAIS DE MICROONDAS EM 3,5 GHz**

Canal	Faixa de Freq. (MHz)
1	3300 a 3320
2	3320 a 3340
3	3340 a 3360

Canal	Faixa de Freq. (MHz)
4	3360 a 3380
5	3380 a 3400
6	3400 a 3420

Canal	Faixa de Freq. (MHz)
7	3420 a 3440
8	3440 a 3460

Canal	Faixa de Freq. (MHz)
9	3460 a 3480
10	3480 a 3500