



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

### ANEXOS

#### ANEXO – I –

Valôres e Gráficos dos níveis de referência para exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo na Faixa de Radiofrequência – CEMRF, adotados pela ANATEL.

#### ANEXO – II -

Glossário ( tabelas de unidades do SI – SISTEMA INTERNACIONAL; conceitos e abreviaturas utilizadas ).

### ANEXOS

#### ANEXO – I.1 - VALORES DOS NÍVEIS DE REFÊNCIA PARA EXPOSIÇÃO A CAMPOS ELÉTRICOS, MAGNÉTICOS E ELETROMAGNÉTICOS VARIÁVEIS NO TEMPO DE RADIOFREQUÊNCIA – CEMRF.

Os valores e procedimentos adotados nesta lei, são os constantes nas “*Diretrizes para a Limitação da Exposição a Campos Elétricos Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo até 300 GHz*” emitido pela Comissão Internacional para a Proteção Contra a Radiação Não Ionizante - ICNIRP , e adotados como referência pela ANATEL, e reproduzidas a seguir somente com os valores para exposição ao público.

TABELA-1 – LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS VARIÁVEIS NO TEMPO ( CEMRF ) PARA EXPOSIÇÃO AO PÚBLICO.

Faixas de frequência	Intensidade de campo E (V.m <sup>-1</sup> )	Intensidade de campo H (A.m <sup>-1</sup> )	Campo B (μT)	Densidade de potência de onda plana equivalente S <sub>eq</sub> (W.m <sup>-2</sup> )
Até 1 Hz	-	3,2 x 10 <sup>4</sup>	4 x 10 <sup>4</sup>	-
1 – 8 Hz	10 000	3,2 x 10 <sup>4</sup> / f <sup>2</sup>	4 x 10 <sup>4</sup> / f <sup>2</sup>	-
8 – 25 Hz	10 000	4 000 / f	5 000 / f	-
0,025 – 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-
0,8 – 3 kHz	250 / f	5	6,25	-
3 – 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 – 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	-
1 – 10 MHz	87 / f <sup>1/2</sup>	0,73 / f	0,92 / f	-
10 – 400 MHz	28	0,073	0,092	2



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

400 – 2 000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f / 200$
2 – 300 GHz	61	0,16	0,20	10

**\* Nota:**

1.  $f$  conforme indicado na coluna de faixas de freqüências.
2. Os valores de campo podem ser excedidos, desde que sejam obedecidas as restrições básicas e sejam excluídos efeitos indiretos adversos.
3. Para freqüências entre 100 kHz e 10 GHz, devem-se calcular os valores médios de  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  e  $B^2$  em qualquer período de 6min.
4. Para valores de pico em freqüências até 100 kHz ( ver Tabela-4, nota 3 ).
5. Para valores de pico em freqüências excedendo 100 kHz, veja Figuras 1 e 2. Entre 100 kHz e 10 MHz, os valores de pico para intensidade de campo são obtidos por interpolação entre 1,5 vezes o valor de pico em 100 kHz e 32 vezes o valor de pico em 10 MHz. Para freqüências superiores a 10 MHz, sugere-se que a média dos máximos da densidade de potência da onda plana equivalente, calculada no intervalo de duração do pulso, não exceda 1.000 vezes as restrições sobre  $S_{eq}$ ; ou que a intensidade do campo não exceda 32 vezes o nível de exposição dado para a intensidade de campo.
6. Para freqüências superiores a 10 GHz, devem-se calcular os valores médios de  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  e  $B^2$ , em qualquer período de  $68f^{1,05}$  min (  $f$  em GHz ).
7. Nenhum valor de intensidade de campo  $E$  é dado para freqüências  $<1$ Hz. Nessas freqüências, os campos são efetivamente estáticos. A percepção de cargas elétricas superficiais não ocorre para intensidades de campo menores do que  $25 \text{ kV.m}^{-1}$ . Devem-se evitar faiscamentos causadores de estresse ou irritação.

**NOTA:** Ver ANEXO I – os gráficos dos níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos variáveis no tempo - CEMRF, referentes a tabela 1

### § 1º NÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA CORRENTES DE CONTATO E INDUZIDAS

- Até 110 MHz, o que inclui a faixa de freqüências de transmissão de rádio FM, são dados níveis de referência para correntes de contato, acima dos quais deve-se ter o cuidado de evitar riscos de choques e queimaduras. Os níveis de referência para a corrente no ponto de contato são apresentados na Tabela-2.

**TABELA - 2 – NÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA CORRENTES VÁRIÁVEIS NO TEMPO, CAUSADAS POR CONTATO COM OBJETOS CONDUTORES<sup>a</sup>**

Características de exposição	Faixa de freqüências	Máxima corrente de contato (mA)
Exposição de público	Até 2,5 kHz	0,5
em	2,5 – 100 kHz	0,2 $f$
geral	100 kHz – 110 MHz	20

<sup>a</sup>  $f$  é a freqüência em kHz



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

Tendo em vista que os limiares para as correntes de contato que produzem respostas biológicas em crianças e mulheres adultas são aproximadamente metade e dois terços, respectivamente, dos limiares para homens adultos, os níveis de referência de corrente de contato, para o público em geral, os valores estão citados na tabela cima.

Para a faixa de freqüências de 10 – 110 MHz, os níveis de referência para correntes em membros são inferiores às restrições básicas para a SAR localizada (ver Tabela-3).

### § 2º - EXPOSIÇÃO SIMULTÂNEA A CAMPOS DE FREQUÊNCIAS MÚLTIPLAS

É importante determinar se, em situações de exposição simultânea a campos de freqüências diferentes, estas exposições são aditivas em seus efeitos. A aditividade deve ser examinada separadamente para os efeitos de estimulação térmica e elétrica, e as restrições básicas abaixo devem ser atendidas. As fórmulas abaixo aplicam-se às freqüências relevantes, em situações práticas de exposição.

Para estimulação elétrica, relevante em freqüências até 10 MHz, as densidades de correntes induzidas devem ser adicionadas conforme:

$$\sum_{i=Hz}^{10MHz} \frac{J_i}{J_{L,i}} \leq 1 \quad (5)$$

Para levar em conta efeitos térmicos, relevantes acima de 100 kHz, a SAR e os valores de densidade de potência devem ser adicionados de acordo com:

$$\sum_{i=100kHz}^{10GHz} \frac{SAR_i}{SAR_L} + \sum_{i>10GHz}^{300GHz} \frac{S_i}{S_L} \leq 1, \quad (6)$$

onde

$J_i$  = densidade de corrente, na freqüência  $i$

$J_{L,i}$  = restrição para a densidade de corrente induzida, na freqüência  $i$ , conforme a Tabela-4

$SAR_i$  = SAR causada por exposição, na freqüência  $i$

$SAR_L$  = Limite da SAR dado na Tabela-2

$S_L$  = o limite de densidade de potência conforme a Tabela-3

$S_i$  = a densidade de potência na freqüência  $i$

Para aplicação prática das restrições básicas, devem ser respeitados os critérios seguintes para os de níveis de referência para intensidades de campo.

**TABELA - 3 – NÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA CORRENTES INDUZIDAS EM QUALQUER MEMBRO À FREQUÊNCIA ENTRE 10 MHz e 110 MHz\***

Características de exposição	Corrente (mA)
Público em geral	45

\*Nota:



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

1. Para atender à restrição básica para a SAR localizada, a raiz quadrada da média pelo tempo do quadrado da corrente induzida, calculada num período qualquer de 6 minutos, constitui a base para os níveis de referência.

Para efeitos causados por densidade de corrente induzida e estimulação elétrica, os níveis de campo devem obedecer às seguintes relações:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1 \quad (7)$$

e

$$\sum_{j=1\text{Hz}}^{65\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j>65\text{kHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1 \quad (8)$$

onde

$E_i$  = intensidade de campo elétrico na frequência  $i$ ;

$E_{L,i}$  = nível de referência para o campo elétrico, de acordo com a Tabela-1;

$H_j$  = nível de referência para o campo magnético, de acordo com a Tabela-1;

$a = 87\text{Vm}^{-1}$  para exposição do público em geral e

$b = 5\text{ A.m}^{-1}$  ( $6,25\ \mu\text{T}$ ) para a exposição do público em geral

Os valores constantes “a” e “b” são usados acima de 1 MHz para o campo elétrico e acima de 65 kHz para o campo magnético, porque a somatória baseia-se em densidades de correntes induzidas e não deve ser associada a considerações relativas a efeitos térmicos. Estas últimas formam a base para os valores de  $E_{L,i}$  e  $H_{L,j}$  acima de 1 MHz e 65 kHz respectivamente, incluídos na Tabela-1.

Para levar em conta efeitos térmicos, relevantes acima de 100 kHz, os seguintes dois requisitos devem ser aplicados aos níveis dos campos:

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left( \frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left( \frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1 \quad (9)$$

e

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left( \frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left( \frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1 \quad (10)$$

onde,

$E_i$  = a intensidade de campo elétrico na frequência  $i$ ;

$E_{L,i}$  = o nível de referência para o campo elétrico, de acordo com a Tabela-1;

$H_j$  = a intensidade de campo magnético na frequência  $j$ ;

$H_{L,i}$  = o nível de referência para o campo magnético, de acordo com a Tabela-1;

$c = 87/f^{1/2}\ \text{V.m}^{-1}$  para exposição do público em geral; e

$d = 0,73/f$  para exposição do público em geral.

Para correntes nos membros e correntes de contato, respectivamente, devem ser aplicados os seguintes requisitos :



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

$$\sum_{k=10 \text{ MHz}}^{110 \text{ MHz}} \left( \frac{I_k}{I_{L,k}} \right)^2 \leq 1 \quad \sum_{n=1 \text{ Hz}}^{110 \text{ MHz}} \frac{I_n}{I_{C,n}} \leq 1 \quad (11)$$

onde

$I_k$  = componente de corrente no membro, na frequência  $k$ ;

$I_{L,k}$  = nível de referência para a corrente em membro (ver Tabela-1);

$I_n$  = componente de corrente de contato, na frequência  $n$ ; e

$I_{C,n}$  = nível de referência para corrente de contato, na frequência  $n$  (ver Tabela-6).

As fórmulas com somatórias, acima admitem condições de “pior caso” para os campos devidos a fontes múltiplas.



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

ANEXO – I.2 - GRÁFICOS 1 e 2 -dos níveis de referência para exposição a campos elétricos e magnéticos variáveis no tempo - CEMRF, referentes a tabela 1

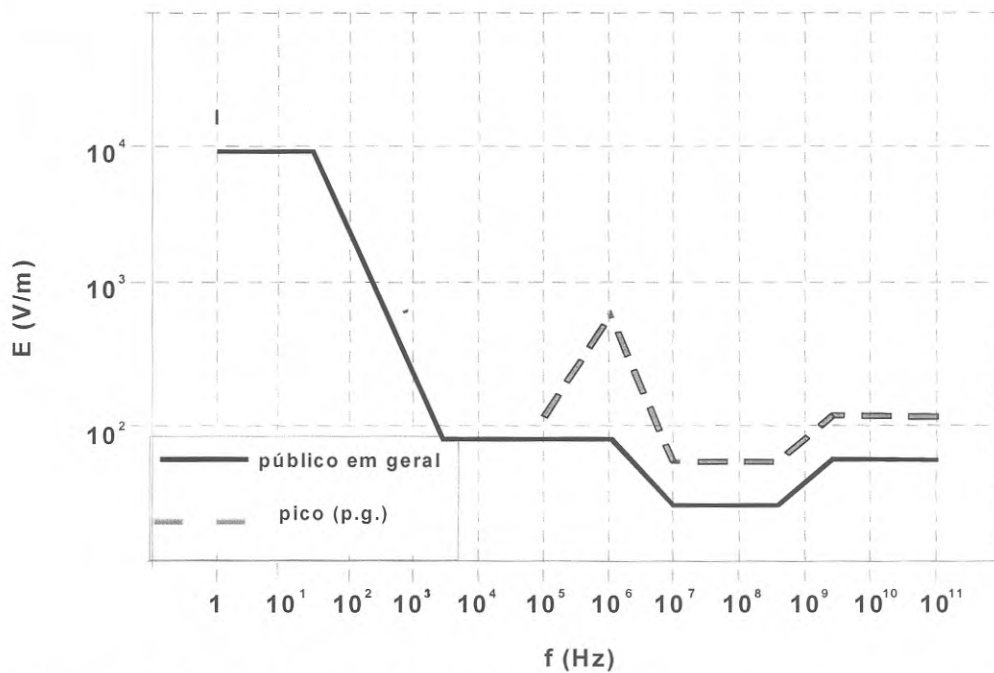


FIGURA - 1 – NÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA EXPOSIÇÃO A CAMPOS ELÉTRICOS VÁRIÁVEIS NO TEMPO – CEMRF - (ver Tabela-1).

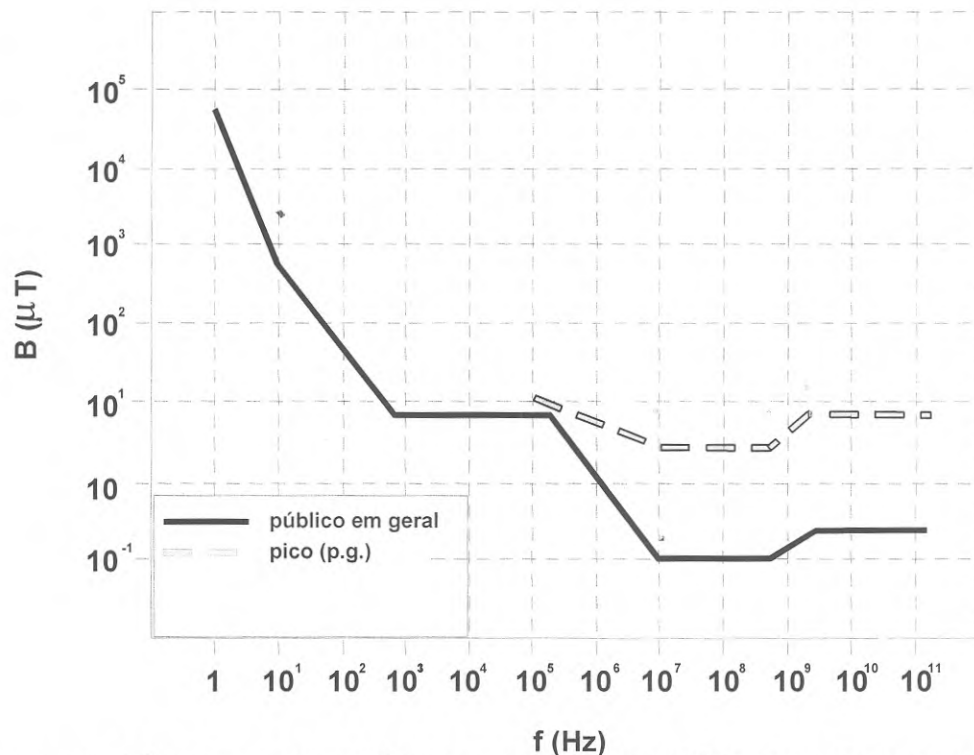


FIGURA - 2 – NÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA EXPOSIÇÃO A CAMPOS MAGNÉTICOS VÁRIÁVEIS NO TEMPO – CEMRF - (ver Tabela-1)



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

### ANEXO – II GLOSSÁRIO

#### ANEXO – II.1 - GRANDEZAS ELÉTRICAS, ELETROMAGNÉTICAS, DOSIMÉTRICAS E UNIDADES CORRESPONDENTES NO SI – sistema internacional

Grandeza	Símbolo	Unidade
Condutividade	$\sigma$	siemens por metro (S.m <sup>-1</sup> )
Corrente	I	ampère (A)
Densidade da corrente	J	ampère por m <sup>2</sup> (A.m <sup>-2</sup> )
Freqüência	$f$	hertz (Hz)
Campo elétrico	E	volt por metro (V.m <sup>-1</sup> )
Campo magnético	H	ampère por metro (A.m <sup>-1</sup> )
Densidade de Fluxo magnético	B	tesla (T)
Permeabilidade magnética	$\mu$	henry por metro (H.m <sup>-1</sup> )
Permissividade	$\epsilon$	farad por metro (F.m <sup>-1</sup> )
Densidade de Potência	S	watt por m <sup>2</sup> (W.m <sup>-2</sup> )
Absorção específica	SA	joule por kg (J.kg <sup>-1</sup> )
Taxa de absorção específica	SAR	watt por kg (W.kg <sup>-1</sup> )



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

### ANEXO – II.2 - CONCEITOS E ABREVIATURAS

**1 - Absorção.** Conforme entendida em propagação de ondas, é a atenuação da onda devida à dissipação de sua energia, ou seja, por conversão em outra forma, como por exemplo - em calor.

**2 - Absorção específica (SA).** A energia absorvida por unidade de massa de tecido biológico, expressa em joule por quilograma ( $J.kg^{-1}$ ). SA é a integral, no tempo, da taxa de absorção específica.

**3 - Barreira hematencefálica.** Um conceito funcional desenvolvido para explicar porque muitas substâncias, transportadas pelo sangue, penetram facilmente em outros tecidos, mas não entram no cérebro. A “barreira” atua como se existisse uma membrana contínua forrando os vasos sanguíneos do cérebro. Essas células endoteliais dos capilares, formam uma barreira quase contínua, impedindo a entrada no cérebro de substâncias do sistema vascular.

**4 - Campo distante (Região de)** Região do espaço, onde a distância a uma antena irradiante é maior do que o comprimento de onda do campo irradiado. No campo distante, as componentes de campo (E e H) e a direção de propagação, são mutuamente perpendiculares.

$$d = 2L^2 / \lambda$$

onde:

$\lambda$  → é o comprimento de onda, expresso em metros [m];

L → é a dimensão máxima total da antena transmissora.

**5 - Campo próximo (Região de).** Região onde a distância a uma antena irradiante é menor do que um comprimento de onda do campo irradiado.

Nota : A intensidade de campo magnético (multiplicada pela impedância do espaço) e a intensidade de campo elétrico, são desiguais e, a distâncias da antena inferiores a um décimo do comprimento de onda, variam conforme o inverso do quadrado ou do cubo da distância, desde que as dimensões da antena sejam pequenas, se comparadas com essa mesma distância.

**6 - CEMRF (EMF).** Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo na Faixa de Radiofrequência.





## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**7 - Comprimento de onda ( $\lambda$ ).** A distância, na direção de propagação, entre dois pontos sucessivos de uma onda periódica, nos quais a oscilação apresenta a mesma fase.

$$\lambda = c / f$$

onde:

$\lambda \rightarrow$  é o comprimento de onda, expresso em metros [m];

$c \rightarrow$  é a velocidade da luz (aproximadamente 300.000 km/s.)

$f \rightarrow$  é a frequência em kHz.

**8 - Condutância.** O inverso da resistência. Exprime-se em siemens (S).

**9 - Condutividade elétrica ( $\sigma$ ).** Inverso da resistividade. Grandeza escalar ou vetorial, cujo produto pela intensidade de campo elétrico é igual à densidade de corrente de condução. Exprime-se em siemens por metro ( $S.m^{-1}$ ).

**10 - Constante dielétrica.** ver permissividade.

**11 - Densidade de corrente (J).** Um vetor, cuja integral sobre uma superfície é igual à corrente que atravessa a superfície. A densidade média num condutor linear é igual à corrente dividida pela seção transversal do condutor. Exprime-se em ampère por metro quadrado ( $A.m^{-2}$ ).

**12 - Densidade de fluxo magnético (B).** Uma grandeza vetorial, que representa uma força que age sobre uma carga, ou cargas, em movimento. Exprime-se em tesla (T).

**13 - Densidade de potência (S).** Em radiopropagação, a potência que atravessa uma área unitária normal à direção de propagação. Exprime-se em watt por metro quadrado ( $W.m^{-2}$ ).

**14 - Densidade de potência da onda plana equivalente (Seq (S)).** : A densidade de potência de uma onda plana que possua um determinado valor de intensidade de campo elétrico ou campo magnético. Exprime-se em Watt por metro quadrado ( $W/m^2$ ).

$$Seq = EH = E^2/377 = 377 H^2$$

onde:

E é a intensidade do campo elétrico em V/m.

H é a intensidade do campo magnético em A/m.

377 é o valor da impedância de espaço livre em Ohms.



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**15 - Dosimetria.** Medida, ou determinação por cálculo, da distribuição interna da intensidade de campo elétrico, da densidade de corrente induzida, da absorção específica, ou da taxa de absorção específica, em seres humanos, ou em animais expostos a campos eletromagnéticos.

**16 - Efeito atérmico.** Qualquer efeito, não relacionado com calor, causado num corpo por energia eletromagnética.

**17 - ELF.** Frequência extremamente baixa; frequência inferior a 300 Hz.

**18 - Energia eletromagnética.** Energia armazenada num campo eletromagnético. Exprime-se em joule (J).

**19 - ERP (Potência efetiva radiada):** potência entregue a uma antena, multiplicada pelo ganho da antena em relação a um dipolo de meia onda, numa determinada direção.

**20 - Estação de telecomunicações:** é o conjunto de equipamentos ou aparelhos, dispositivos e demais meios necessários à realização de telecomunicação, seus acessórios e periféricos e, quando for o caso, as instalações que os abrigam e complementam, inclusive terminais portáteis.

**21 - Estação Transmissora:** Estação de telecomunicações que emite radiofrequências.

**22 - Estações terminais portáteis:** estações transmissoras caracterizadas pela portabilidade dos equipamentos utilizados e cujas estruturas radiantes, quando em operação, ficam localizadas a menos de 20 cm de distância do corpo do usuário.

**23 - Exposição:** Situação em que pessoas estão expostas diretamente a CEMRF ou estão sujeitas a correntes de contato ou induzidas, associadas a CEMRF.

**24 - Exposição contínua:** Exposição a CEMRF, por períodos de tempo superiores ao utilizado para se obter a média temporal. Neste regulamento, o período de tempo considerado para cálculo da média temporal é de 6 (seis) minutos.

**25 - Exposição ocupacional.** Exposição a CEM, a que estão sujeitas pessoas durante o seu trabalho.



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**26 - Exposição do público em geral.** Toda exposição a CEM, a que pode estar exposta qualquer pessoa, com exceção da exposição ocupacional e a que pode ocorrer durante procedimentos médicos.

**27 - Freqüência.** O número de ciclos senoidais completados por uma onda eletromagnética num segundo. Exprime-se usualmente em hertz (Hz).

**28 - Impedância de onda.** O quociente do número complexo (vetor) que representa o campo elétrico transversal num ponto, pelo número complexo que representa o campo magnético transversal, no mesmo ponto. Exprime-se em ohm ( $\Omega$ )

**29 - Intensidade de campo elétrico (E).** A força exercida sobre uma carga estacionária positiva e unitária, localizada num ponto de um campo elétrico. Exprime-se em volt por metro ( $V.m^{-1}$ )

**30 - Intensidade de campo magnético (H).** Uma grandeza vetorial, que, juntamente com a densidade de fluxo magnético, especifica um campo magnético em qualquer ponto do espaço. Exprime-se em ampère por metro ( $A.m^{-1}$ ).

**31 - Limite de exposição:** Limite numérico de exposição, expresso em valores de intensidade campo elétrico ou magnético, densidade de potência da onda plana equivalente e correntes.

**32 - Média espacial:** Valor médio da densidade de potência da onda plana equivalente, sobre as dimensões de um corpo, calculado com base em uma série de valores medidos ao longo de uma linha reta ou curva, que representa a postura do objeto exposto, ou por toda uma área plana.

**33 - Média temporal:** Média das densidades de potência medidas em um determinado local, num determinado período de tempo.

**34 - Microondas.** Radiação eletromagnética com comprimento de onda suficientemente curto, tal que permita o uso prático de guias de ondas e cavidades, na transmissão e na recepção.

Nota: aplica-se geralmente o termo à radiação, ou aos campos, na faixa de freqüências de 300 MHz a 300 GHz.

**35 - Onda contínua (CW).** Onda cujas oscilações sucessivas são idênticas, em condições de regime estacionário.



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**36 - Onda plana.** Uma onda eletromagnética em que os vetores de campo elétrico e magnético localizam-se num plano perpendicular à direção de propagação da onda e a intensidade de campo magnético (multiplicada pela impedância do espaço) é igual à intensidade de campo elétrico.

**37 - Permeabilidade magnética ( $\mu$ ).** A grandeza escalar ou vetorial, que, multiplicada pela intensidade de campo magnético, é igual à densidade de fluxo magnético. Exprime-se em henry por metro ( $H.m^{-1}$ ).

Nota: Em meios isotrópicos, a permeabilidade magnética é uma grandeza escalar; em meios anisotrópicos, é uma grandeza tensorial.

**38 - Permissividade ( $\epsilon$ ).** Uma constante que define a influência de um meio isotrópico sobre as forças de atração ou repulsão entre corpos eletricamente carregados. Exprime-se em farad por metro ( $F.m^{-1}$ ).

Permissividade relativa é a permissividade de um material, ou meio, dividida pela permissividade do vácuo.

**39 - Profissional habilitado:** É o profissional – engenheiro eletricista com atribuições na área de telecomunicações, que está habilitado conforme definido por legislação específica vigente do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

**40 - Profundidade de penetração.** No caso de uma onda eletromagnética plana, incidindo sobre a superfície de um bom condutor, a profundidade de penetração da onda é a profundidade na qual a intensidade do campo foi reduzida a  $1/e$ , ou aproximadamente 37%, de seu valor original.

**41 - Radiocomunicação:** É a telecomunicação que utiliza frequências radioelétricas não confinadas a fios, cabos ou outros meios físicos.

**42 - Radiofrequência (RF).** Qualquer frequência na qual a radiação eletromagnética é utilizável em telecomunicações.

Nota: nesta publicação, RF refere-se à faixa de 9 kHz a 300 GHz.

**43 - Radiação não ionizante (RNI).** Inclui todas as radiações do espectro eletromagnético, que normalmente não têm energia suficiente para ionizar a matéria. Caracterizam-se por apresentarem energia, por fóton, inferior a cerca de 12 eV, comprimentos de onda maiores do que 100 nm (nanômetros) e frequências inferiores a  $3 \times 10^{15}$  Hz.



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**44 – Radiação de Fundo:** - radiação eletromagnética preexistente à adição de uma nova antena numa região.

**45 - Ressonância.** A mudança de amplitude que ocorre quando a frequência se aproxima, ou coincide, com uma frequência natural do meio. A absorção de corpo inteiro, da onda eletromagnética, apresenta o seu valor máximo, ou seja, a ressonância, para frequências (em MHz) correspondendo, aproximadamente, a  $114/L$ , onde  $L$  é a altura do indivíduo, em metros.

**46 - Taxa de absorção específica (SAR).** A taxa de absorção de energia por tecidos do corpo, em watt por quilograma ( $W.kg^{-1}$ ). A SAR é a medida dosimétrica que tem sido amplamente adotada em frequências superiores a cerca de 100 kHz.

**47 - Telecomunicação:** É a transmissão, emissão ou recepção, por fio, radioeletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético, de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza.

**48 - Valor eficaz.** Certos efeitos são proporcionais à raiz quadrada da média do quadrado da função (ao longo de um período). Este valor, conhecido como valor eficaz (ou RMS), é calculado tomando-se inicialmente o quadrado da função, calculando-se o valor médio dos quadrados assim obtidos e extraíndo-se a raiz quadrada desse valor médio.

**49 - WLL- Wireless Local Loop**

-----x-----x-----x-----x-----x-----