



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

### LEI Nº 002/2002

**SÚMULA:** Sistematiza o regramento de padrões urbanísticos, sanitários e ambientais para instalações de Antenas e Estações Rádio-Base (ERBs) e Mini-Estações Rádio-Base (Mini-ERBs) de Telefonia Celular e Telecomunicações em Geral, Transmissores de Radiodifusão e equipamentos afins, e dá outras providências.”

**A CÂMARA MUNICIPAL DE APUCARANA, ESTADO DO PARANÁ, E EU, PREFEITO MUNICIPAL SANCIONO A SEGUINTE**

L E I

### CAPÍTULO I

#### DA ABRANGÊNCIA DA LEI

**Art. 1º** - A instalação de Antenas e das Estações de Rádio-Base (ERBs) e Mini-Estações Rádio-Base (Mini-ERBs) de Telefonia Celular e/ou Telecomunicações em Geral, e Transmissores de Radiodifusão e equipamentos afins e outras antenas transmissoras/receptoras que fazem uso do espectro eletromagnético, por se tratarem de edificações especiais no Município de Apucarana, caracterizada por obrigação de relevante interesse ambiental, fica sujeita às condições estabelecidas na presente lei.

**§ 1º** - Estão compreendidas nas disposições desta Lei, todas as antenas transmissoras/receptoras utilizadas para sistemas de telecomunicações, dos serviços regulamentados pela ANATEL que fazem uso do espectro eletromagnético, que emitam sinais modulados e/ou pulsados na faixa de frequência compreendida entre 9 kHz (nove quilohertz) a 300 GHz (trezentos gigahertz).

**§ 2º** - Ficam fora das normas estabelecidas no caput deste artigo as antenas transmissoras associadas a:

- I - rádio comunicadores instalados em veículos terrestres, aquáticos ou aéreos;
- II - estações de radiocomunicações isentas de Licença para o Funcionamento, definidas pela ANATEL;
- III - estações itinerantes, definidas pela ANATEL;



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

**IV** - produtos comercializados como bens de consumo, tais como fornos de microondas, telefones celulares, telefones sem fio, brinquedos de controle remoto e outros.

**§ 3º** - Ficam excluídos das disposições da presente Lei, subordinando-se apenas aos limites máximos da densidade de potência definidas no **Artigo 4º**, as seguintes estações de telecomunicações:

**I** - rádio amador, rádio cidadão e similares;

**II** - rádio comunicadores de uso exclusivo das forças armadas, polícias militares, civil e municipal;

**III** - corpo de bombeiros, defesa civil, controle de tráfego e ambulâncias.

### CAPÍTULO II

#### DA CONSULTA PRÉVIA PARA A “APROVAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO”

**Art. 2º** - A instalação de antenas e sistemas de telecomunicações definidas no *caput* do Artigo 1º, depende de consulta prévia ao ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, devendo o interessado requerer “Estudo de Viabilidade Técnica Urbanística” – EVU, para a “APROVAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO”, contendo as seguintes documentações:

**I** – certidão negativa de regularidade fiscal do IPTU do imóvel em questão;

**II** - comprovante de propriedade e/ou de locação do espaço, ou compromisso de locação destinado à instalação para os sistemas de propagação de telecomunicação proposto;

**III** – cópia da Portaria de Outorga emitido pelo Ministério das Comunicações – MINICOM, para os serviços de radiodifusão (rádio e televisão), para instalações novas ou quando da alteração de localização do sistema irradiante em funcionamento, se for o caso;

**Nota:** – para os demais serviços de telecomunicações, o interessado deverá solicitar prévia “APROVAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO” junto a Prefeitura Municipal de Apucarana, antes de encaminhar o processo junto a ANATEL, quando for o caso;

**IV** - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART referente aos serviços de telecomunicações propostas;

**V** - planta de situação do terreno/edificação, localização e elevações em escala adequada, com perfil natural do terreno relacionado ao passeio,



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

contendo as coordenadas geográficas do local pretendido, atendendo a Legislação vigente;

**VI** - fotografias do entorno, devendo contemplar a situação atual sem a instalação e com a fotomontagem da situação proposta;

**VII** - “Estudo de Viabilidade Técnica” para as instalações de telecomunicações propostas;

**VIII** - Informações do CINDACTA II, com relação a altura da torre, em função do cone de aproximação de vôo da Aeronáutica, para estações localizadas próximas de aeródromos.

**§ 1º** - Após a aprovação do “Estudo de Viabilidade Urbanística” – EVU , o ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, deve emitir o documento de “APROVAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO”, o qual servirá de base legal ao interessado, para dar prosseguimento ao processo junto a ANATEL.

**§ 2º** - No caso da não aprovação do “Estudo de Viabilidade Urbanística” – EVU - pelo ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, este deverá emitir um documento comunicando os motivos ao interessado.

**§ 3º** - Não será autorizada “APROVAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO” e conseqüentemente o funcionamento do sistema transmissor de telecomunicações em local onde a radiação de fundo (pré-existente) produza densidade de potência total, maior que o valor limite estabelecido nesta Lei.

**Art. 3º** - De posse do documento de “APROVAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO” e demais documentações pertinentes, o interessado deve protocolar requerimento de “ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO” junto ao ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, anexando:

**I** - documentação comprobatória da “APROVAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO” para a execução do sistema proposto, emitido pelo ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA;

**II** - cópia do Ato de Autorização emitido pela ANATEL, para os serviços propostos;

**III** - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do projeto e da execução para a instalação do(s) sistema(s) solicitado(s) no *caput* do **Artigo 1º**;

**IV** - comprovante de propriedade do espaço e/ou contrato de locação do espaço, ou cópia da ata da assembléia do condomínio (quando for o caso), destinado à instalação de antenas de telecomunicações em geral, definidos no *caput* do **Artigo 1º** .



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

**V** – Laudo Técnico retratando os Campos Elétricos Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo na Faixa de Radiofrequência - CEMRF, totais existentes antes da instalação do sistema proposto (radiação de fundo), com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, do CREA-PR ou com visto junto ao CREA-PR, para os serviços de radiodifusão e estações de Rádio-Base ( celular, trunking e WLL- Wireless Local Loop);

**Parágrafo Único** - Para os demais serviços não mencionados no **item V**, o interessado fica isento de apresentação do Laudo Técnico, devendo apresentar somente a “**Declaração**” conforme modelo determinado pela ANATEL.

### CAPÍTULO III

#### DOS LIMITES MÁXIMOS DE RADIAÇÕES / POTÊNCIA PERMITIDOS PARA OS CAMPOS ELÉTRICOS, MAGNÉTICOS E ELETROMAGNÉTICOS VARIÁVEIS NO TEMPO DE RADIOFREQUÊNCIA - CEMRF

**Art. 4º** - A instalação de antenas e sistemas de telecomunicações definidas no *caput* do Artigo 1º deve ser feita de modo que a densidade de potência total (considerada a soma da radiação de fundo (**pré-existente**) com a da radiação adicional emitida pela nova antena), medida por equipamento que faça a integração de todas as frequências na faixa prevista por esta Lei, não ultrapasse o valor máximo estabelecido neste artigo, em qualquer local passível de ocupação humana.

**§ 1º** - 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.

**§ 2º** - Os limites máximos de radiação, potência, distanciamento e outros, estabelecidos na presente Lei, poderão ser alterados a qualquer momento, pelo ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, que poderá adotar padrões mais restritivos, em função de alterações nos padrões internacionais, decorrentes das conclusões de estudos científicos que tratam da influência da radiação não-ionizante sobre a saúde humana;

**Art. 5º** - Se a exigência do artigo anterior não for cumprida, a PREFEITURA MUNICIPAL, por meio do ÓRGÃO COMPETENTE, notificará a empresa responsável, para que no prazo de 90 (noventa) dias, proceda às alterações de forma a reduzir o nível de densidade de potência aos limites estabelecidos na presente Lei.

**§ 1º** - O notificado poderá recorrer, no prazo de 30 (trinta) dias, caso em que o excesso não se deva à sua instalação, apontando o responsável pelo não cumprimento desta Lei;



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

§ 2º - No caso de interposição de recurso, o Poder Público Municipal determinará a realização de Laudo Técnico contendo as medições das densidades de potências, com interrupção alternada das emissões dos envolvidos, a fim de decidir qual instalação deverá interromper as transmissões para adequar-se aos limites permitidos;

§ 3º - Se a interrupção das transmissões, de uma ou mais instalações for necessária, deverá adequar-se primeiro a que aumentou sua potência de radiação ou a que entrou em funcionamento em data mais recente;

§ 4º - O notificado poderá requer a prorrogação do prazo concedido, até 15 (quinze) dias antes do vencimento daquele, caso as obras de adequação estejam em andamento, sempre por tempo determinado, que não poderá ser superior ao inicial;

§ 5º - Fica assegurado ao ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, segundo critérios técnicos, deferir ou não a prorrogação do prazo pretendido, podendo ainda estabelecer prazo menor;

§ 6º - A inadequação da instalação no prazo concedido, ficará sujeita à multas conforme estabelecidas no **Artigo 23º – do Capítulo X**, e ensejará abertura de processo junto a ANATEL para que a(s) mesma(s) seja(m) lacrada(s).

### CAPÍTULO IV

#### DOS PARÂMETROS URBANOS PARA A LOCALIZAÇÃO DAS ANTENAS

**Art. 6º** - A instalação de Antenas das Estações Rádio-Base (ERBs) e Mini-Estações Rádio-Base (Mini-ERBs) de Telefonia Celular e/ou Telecomunicações em Geral, e Transmissores de Radiodifusão e outras antenas transmissoras/receptoras e equipamentos afins que fazem uso do espectro eletromagnético dos serviços regulamentados pela ANATEL, devem respeitar obrigatoriamente os seguintes parâmetros urbanísticos:

I – em distância horizontal superior a 300 (trezentos) metros de hospitais e assemelhados, clínicas médicas, asilos, creches, escolas ou estabelecimentos de ensino, contados do eixo da torre ou suporte da(s) Antena(s) Transmissora(s) de Radiodifusão (OM – Ondas Médias, OC - Ondas Curtas e OT - Ondas Tropicais, FM – Frequência Modulada, Televisão e Retransmissora de Televisão), à área de acesso ou edificação destes, entretanto em tais edificações, não deverão ser dectados campos elétricos superiores a 2V/m (dois volt por metro);

II - para o serviço de radiodifusão (OM – Ondas Médias, OC - Ondas Curtas e OT - Ondas Tropicais), o sistema irradiante não deverá ser instalado em áreas ocupadas pelas estações radiogoniométricas de alta



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

frequência do Ministério da Marinha, nem pelas estações de radiomonitoragem da ANATEL, bem como nas faixas de terra com 1.000 (mil) metros de largura, contíguas aos limites dessas estações, a não ser com o consentimento, expresso por escrito, das autoridades responsáveis por essas estações;

**III** - para o serviço de radiodifusão (OM – Ondas Médias, OC- Ondas Curtas e OT- Ondas Tropicais), as antenas devem ficar fora do cone de proteção das antenas transmissoras ou receptoras dos enlaces de microondas; - o **cone de proteção** é definido como um cone circular reto, cujo eixo é a linha que une os centros das antenas do enlace, cuja altura é de 1.000 (mil) metros, cujo diâmetro da base é de 175 (cento e setenta e cinco) metros e cujo vértice está no foco da parábola;

**IV** - para o serviço de radiodifusão (OM – Ondas Médias, OC - Ondas Curtas e OT - Ondas Tropicais) as antenas devem distar de, pelo menos, 3 (três) comprimentos de onda de estruturas metálicas aterradas com altura superior a:

$$0,125 h \text{ para antenas com } h \geq 0,25 \lambda$$
$$: 0,5 h \text{ para antenas com } h < 0,25 \lambda$$

**NOTA – Os itens II, III e IV , constam na Resolução nº 116, de 25 de março de 1999, da ANATEL.**

**V** - para o serviço de radiodifusão (OM – Ondas Médias, OC - Ondas Curtas e OT - Ondas Tropicais) as antenas devem distar de pelo menos a 100 (cem) metros de distância da divisa do imóvel onde estiver instalada e da divisa dos imóveis confinantes;

**VI** – em distância horizontal superior a 50 (cinquenta) metros de hospitais e assemelhados, clínicas médicas, asilos, creches, escolas ou estabelecimentos de ensino, contados do eixo da torre ou suporte da(s) Antena(s) Transmissora(s) das Estações de Rádio-Base (ERBs) e Mini-Estações Rádio-Base (Mini-ERBs) de Telecomunicações (celular, trunking, e WLL-Wireless Local Loop), à divisa do lote onde localiza-se a edificação deste;

§ 1º – Quando for utilizado container para as instalações dos equipamentos, este deverá estar localizado a uma distância mínima de 4,5 ( quatro virgula cinco ) metros na horizontal das divisas dos lotes e 10 (dez) metros da testada frontal;

§ 2º – Atendimento aos limites de emissão de ruído estabelecidos pelo ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA;

§ 3º – A instalação dos sistemas propostos deverão obedecer as restrições do lote, decorrentes da existência de árvores, bosques, faixas não edificáveis de drenagem, entre outros, as quais serão submetidas à análise dos órgãos competentes.



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

**Art. 7º** - Fica vedada a instalação das antenas estabelecidas no *caput* do Artigo 1º e 6º, em lotes situados nas seguintes zonas e setores urbanos:

- Zona Residencial -1 ( ZR-1 );
- Zona Residencial -2 ( ZR-2 );

**Art. 8º** - Os imóveis construídos após a instalação da antena, que estejam situados, total ou parcialmente, na área delimitada no *caput* do **Artigo 6º e 7º**, serão objetos de medição radiométrica, porém não haverá objeção à permanência da antena, se for respeitado o limite máximo para a densidade de potência do Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo na Faixa de Radiofrequência - CEMRF, previsto no **Artigo 4º** desta Lei.

**Art. 9º** - Quando instalada diretamente no chão, a base de qualquer torre de sustentação para a(s) antena(s) transmissora(s) deverá estar no mínimo a 7 (sete) metros de distância das divisas do lote onde estiver instalada e recuo frontal mínimo de 10 (dez) metros em relação à testada(s) do lote, quando for esquina; observando os dispostos nos artigos anteriores, e que sejam respeitadas as restrições aos locais e limites para os CEMRF previstos nesta Lei.

**Art. 10º**- Todos os componentes da instalação elétrica (torre, antenas, SPDA -Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, aterramento e outros) deverão ser projetadas e construídas obedecendo os critérios técnicos estabelecidos pelas normas técnicas brasileiras da ABNT / NBR's vigentes, ou, na falta destas, a normas Internacionais.

**Art. 11º**- Será permitida a instalação de Estação Rádio-Base (ERBs) e Mini-Estações Rádio-Base (Mini-ERBs) e Micro-Células para reprodução de sinal e equipamentos afins de telefonia celular nas zonas não previstas no *caput* do **Artigo 7º**, desde que sejam respeitados os limites para os Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo na Faixa de Radiofrequência - CEMRF previsto nesta Lei, em:

- áreas de praças, parques urbanos, torres de igrejas, áreas verdes, fachadas de edificações, shopping e outros locais de interesse, desde que suas antenas transmissoras/receptoras sejam “camufladas”, de modo que nestas torres de sustentação de antenas, cabos condutores de “RF” (rádio-frequência) e sinalização noturna, instalados quando utilizarem-se de torres de sustentação, a mesma deverá ser do tipo tubular, que permitam a sua “**camuflagem**”; isto é, que a sua forma física, se confunda com os aspectos urbanísticos e paisagístico do meio, minimizando os efeitos do impacto visual.

**PARÁGRAFO ÚNICO** - Fica vedada a utilização de torres tradicionais ( treliçadas ) para as Estações de Rádio-Base (ERBs).

**Art. 12º** - Nas zonas residenciais e comerciais de alta concentração demográfica, com edificações de mais de três andares, a instalação de antenas transmissoras de radiação eletromagnética poderá ser feita no topo dos edifícios, desde que obedecidos todos os critérios constantes na presente Lei.



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

### CAPÍTULO V

#### INFORMAÇÕES TÉCNICAS

**Art. 13º** - A Prefeitura Municipal exigirá Laudo Técnico dos Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo na Faixa de Radiofrequência – CEMRF, emitido por engenheiro eletricitista com atribuições na

área de telecomunicações, que deverá conter medidas nominais do nível de densidade de potência nos limites da propriedade da instalação, nas edificações vizinhas e nos edifícios com altura igual ou superior à antena, quando for o caso, até num raio de 200 (duzentos) metros.

§ 1º - O Laudo Técnico será submetido à apreciação do ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, devendo ser apresentado inicialmente por ocasião da instalação da antena transmissora e anualmente para controle; ou quando por ocasião de alteração da potência transmitida;

§ 2º - A avaliação das radiações eletromagnética dos níveis de densidades de potências em  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  ( microwatts por centímetro quadrado), devem ser medidos durante o período de 6 (seis) minutos, quando as ERBs estiverem com todos os canais em operação ou em pleno funcionamento os outros sistemas, e os valores obtidos deverão estar dentro dos limites prescrito nesta Lei;

§ 3º - Na impossibilidade de garantir que todos os canais estejam simultaneamente acionados, as medições constantes no laudo técnico deverão ser realizadas em diferentes dias e horários, de forma a garantir que os horários de maior tráfego telefônico da estação transmissora sejam considerados;

§ 4º - A sonda a ser utilizada em uma determinada medição deve abranger toda a faixa de frequência de interesse. A resposta da sonda deve ser plana para toda a faixa de frequência especificada ou ser utilizadas sondas cujas respostas se ajustem à curva dos limites de exposição dentro da faixa de frequência especificada;

§ 5º - No caso de antenas que emitam sinais pulsados, será considerada a potência média medida em intervalos de 1  $\mu\text{s}$  (um micro segundos);

§ 6º - Todas as medições devem ser efetuadas com equipamento devidamente calibrado pelo INMETRO, ou por laboratórios credenciados por ele dentro das especificações do fabricante, e devem abranger toda a faixa de frequências de operação; sendo que a descrição dos equipamentos de medição, incluindo marca, modelo e número de série e data da última calibração devem constar do laudo técnico;

§ 7º - Em toda as estações de telecomunicações, além das documentações normais já exigidas, deverão ser mantidas placas indicativas, com dimensões mínimas de 340 mm x 470 mm (trezentos e quarenta milímetros por



## **PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA**

### **Estado do Paraná**

quatrocentos e setenta milímetros), na qual constem o nome da operadora, com seu endereço e telefone, nome do responsável técnico e os números do “Alvará de Localização e funcionamento” e da “Licença Ambiental”, e a seguinte legenda: **“ÁREA RESTRITA – FONTE DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA”**.

§ 8º - Quando da realização das medições dos campos eletromagnéticos para o Laudo Técnico, o interessado deverá comunicar com antecedência mínima de 15 (quinze) dias a Prefeitura Municipal, especificando o local, dia e hora de sua realização;

§ 9º - O ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, acompanhará as mediações ou designará um profissional habilitado como assistente técnico para representá-la, podendo ainda, a seu critério, indicar pontos adicionais que deverão ser medidos;

§ 10º - As operadoras dos serviços de telecomunicações definidas no *caput* do Artigo 1º, deverão observar as disposições contidas na Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 – “CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR”, Cap. III – Dos Direitos Básicos do Consumidor – Artigo 6º (incisos I, III e VI), e Cap. IV, seção I – Da Proteção à Saúde e Segurança – Artigos 8º e 9º.

§ 11º - Uma cópia do certificado de calibração deverá sempre ser anexado ao Laudo Técnico, quando submetido à verificação do Poder Executivo Municipal.

### **CAPÍTULO VI**

#### **DO FUNCIONAMENTO DEFINITIVO**

**Art. 14º** - O interessado deve comunicar ao ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA a conclusão da instalação de Antenas das Estações Rádio-Base (ERBs) e Mini-Estações Rádio-Base (Mini-ERBs) de Telefonia Celular e/ou Telecomunicações em Geral e Transmissores de Radiodifusão, e outras antenas transmissoras / receptoras e equipamentos afins que fazem uso do espectro eletromagnético dos serviços regulamentados pela ANATEL, para verificar se está em conformidade com o projeto de implantação aprovado.

**Art. 15º** - As antenas com seus sistemas de telecomunicações poderão ser colocadas em funcionamento definitivo, somente após terem sido concedidos:

I - o “Alvará de Localização e Funcionamento”;

II - cópia autenticada de projetos e memoriais de edificação, aprovados pelos órgãos competentes;

III - cópia do diagrama de cobertura com os contornos de serviços, dos sistemas de antenas, propostos em escala apropriada;

IV - a “Licença Ambiental”, observado os critérios por aquele órgão;



## **PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA**

### **Estado do Paraná**

**V** - a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, e o Laudo Técnico referente aos valores da densidade de potência para a radiação total, para o sistema em questão (somente para os serviços citados no **item V do Artigo 3º**);

**VI** – cópia do Licenciamento emitido pela ANATEL, para os serviços de telecomunicações afins, com validade vigente.

§ 1º - Para o funcionamento definitivo, as medições efetuadas e constantes no Laudo Técnico dos CEMRF, elaborado e assinado por engenheiro eletricitista com atribuição na área de telecomunicações e com registro ou visto junto ao CREA-PR, anexando a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, deverão apresentar todos os valores para a densidade de potência dentro dos limites estabelecidos na presente Lei.

§ 2º Não será permitida a operação de sistemas irradiantes (antenas), em locais onde as radiações de fundo adicionada a potência por ela produzida, resultem para a densidade de potência total, valores acima do limite estabelecido nesta Lei.

### **CAPÍTULO VII**

#### **CONTROLE DOS CAMPOS ELÉTRICOS, MAGNÉTICOS E ELETROMAGNÉTICOS VARIÁVEIS NO TEMPO NA FAIXA DE RADIOFREQÜÊNCIA - CEMRF E OPERAÇÃO DAS ANTENAS**

**Art. 16º** - O controle das emissões (potências) das radiações dos Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticas Variáveis no Tempo na Faixa de Radiofrequência - CEMRF, dos sistemas de telecomunicações definidas no *caput* do **Artigo 1º**, e a emissão da “LICENÇA AMBIENTAL” será de responsabilidade do ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA.

**Art. 17º** - Na renovação de licença anual de “Alvará de Localização e Funcionamento”- “Aprovação do Local de Instalação”, o ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, exigirá novo Laudo Técnico dos CEMRF elaborado e assinado por engenheiro eletricitista com atribuições na área de telecomunicações, com registro ou visto junto ao CREA-PR, anexando a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART dos serviços executados.

**Parágrafo Único** - Para os Serviços de Radiodifusão o Laudo Técnico deverá ser refeito e apresentado a cada 3 ( três ) anos ou sempre que ocorrerem quaisquer alterações nas características técnicas de operação do sistema, ou a qualquer tempo, a critério da autoridade ambiental.

### **CAPÍTULO VIII**



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

### DO LAUDO TÉCNICO DOS CAMPOS ELÉTRICOS, MAGNÉTICOS E ELETROMAGNÉTICOS VARIÁVEIS NO TEMPO NA FAIXA DE RADIOFREQUÊNCIA - CEMRF.

**Art. 18º** - O Laudo Técnico dos Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo na Faixa de Radiofrequência – CEMRF, deve ser conclusivo, indicando claramente, caso fique comprovado, que o funcionamento dos transmissores de radiocomunicação, nas condições de sua avaliação, não submeterá a população em geral a CEMRF de valores superiores aos limites estabelecidos no **Artigo 4º** desta Lei.

**§ 1º** - As avaliações das estações transmissoras de radiocomunicações devem ser efetuadas por profissional habilitado, o qual deverá elaborar e assinar o laudo técnico para cada estação analisada.

**§ 2º** - Este laudo deverá apresentar, dentre outras, as características mínimas das instalações, equipamentos e medições tais como:

**I** – a data de início de operação;

**II** - faixa de frequência de transmissão (operação);

**III** - mapa da localização e identificação das antenas, inclusive com os respectivos diagramas de irradiação no plano horizontal e vertical -, edificações, imóveis vizinhos e vias públicas existentes;

**IV** - para antena instalada em unidade móvel, sem local específico de operação, o mapa deverá conter, no mínimo, croqui do veículo, localização da antena, com respectivo diagrama de irradiação no plano horizontal e vertical e pontos de medição distribuídos uniformemente ao redor da antena e distantes dela 5 (cinco), 10 (dez), 50 (cinquenta) e 100 (cem) metros, quando for o caso;

**V** - descrição técnica detalhada das antenas com todas as especificações e parâmetros de operação, meios de sustentação, aterramento e outros dados pertinentes à engenharia construtiva; potência total de operação e tecnologia de funcionamento;

**VI** - a altura, azimute, e a inclinação em relação à vertical e o ganho absoluto de irradiação das antenas;

**VII**- a estimativa de densidade máxima de potência irradiada das antenas (para ERBs - quando se tem o número máximo de canais em operação), bem como os diagramas vertical e horizontal de irradiação da antena, graficados em plantas, com a indicação de distâncias e respectivas densidades de potência;



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**VIII** - a estimativa da distância mínima da antena, para o atendimento do limite de densidade de potência estabelecido nesta Lei;

**IX** - indicação de medidas de segurança a serem adotadas, de forma a evitar o acesso do público em zonas que excedam o limite estabelecido nesta Lei;

**X** - descrição técnica dos equipamentos de medição utilizados e dos métodos de calibração empregados;

**XI** - descrição dos procedimentos empregados nas medições, com detalhamento dos pontos medidos e o mapeamento das intensidades máximas atingidas em situação de simulação de emissão em potência nominal de funcionamento, segundo o projeto técnico do equipamento e com todas as faixas de frequência ocupadas;

**XII** - resultado das medidas de densidade de potência, em  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  (microwatts por centímetro quadrado), em cada ponto de medição devida à radiação eletromagnética de fundo, excluída a contribuição da radiação eletromagnética proveniente da nova instalação;

**XIII** - resultado das medidas de densidade de potência total, em  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  (microwatt por centímetro quadrado) em cada ponto de medição, contabilizando a contribuição da radiação eletromagnética proveniente da instalação em estudo, destacando os maiores valores encontrados em pontos sujeitos à exposição humana;

**XIV** - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Laudo Técnico dos CEMRF, elaborado e assinado por engenheiro eletricitista com atribuições na área de telecomunicações, com registro ou visto junto ao CREA-PR, para cada estação analisada;

**XV** - cópia de documentos comprobatórios da calibração do equipamento de medição empregado.

**§ 3º** - No Laudo Técnico deverá constar levantamento dos níveis de densidade de potência medidos nos limites da propriedade da instalação, edificações vizinhas e que apresentarem altura similar ou superior aos pontos de transmissão, e de áreas julgadas sensíveis às radiações eletromagnéticas. Todos os pontos medidos deverão apresentar uma densidade de potência total que, quando considerada a soma da radiação de fundo (pré-existente) com a da radiação adicional a ser emitida pela nova antena, (a ser novamente medida por ocasião do funcionamento definitivo), medida por equipamento que faça a integração de todas as frequências na faixa prevista por esta Lei, não ultrapasse ao valor máximo estabelecido no **Artigo 4º**, em qualquer local passível de ocupação humana.

**Art. 19º** - Estão isentas da necessidade de avaliação por profissional habilitado as estações transmissoras de radiocomunicação enquadradas nos seguintes casos:



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

- I. - Estações do Serviço Rádio do Cidadão ;
- II. - Estações itinerantes, definidas pela ANATEL;
- III. - Estações de aeronaves e embarcações;
- IV. - Estações de radiocomunicação isentas de licença para seu funcionamento, junto a ANATEL.
- V. - Estações terminais para as quais o licenciamento é efetuado observando procedimento próprio estabelecido no Regulamento para Arrecadação de Receitas do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL, aprovado pela Resolução nº 199, de 16 de dezembro de 2000, excetuando-se os terminais portáteis enquadrados no Capítulo II, do Título III, deste regulamento.

**Parágrafo único.** – Fica assegurado que a ANATEL e/ou ÓRGÃO COMPETENTE, DA PREFEITURA MUNICIPAL DE APUCARANA, poderá(ão) determinar, a qualquer momento, que quaisquer estações, mesmo as enquadradas nos incisos acima, sejam avaliadas, para demonstração do atendimento aos limites de exposição estabelecidos.

### CAPÍTULO IX

#### DO CANCELAMENTO DA “APROVAÇÃO DO LOCAL DE INSTALAÇÃO” DAS ANTENAS

**Art. 20º** - O “Alvará de Localização e Funcionamento” para a “Aprovação do Local de Instalação” será cancelado se a “Licença de Outorga dos Serviços” for cancelada pela ANATEL, ou a qualquer tempo, se comprovado prejuízo ambiental e/ou sanitário que esteja relacionado com a localização dos equipamentos, ou a partir de legislação federal superveniente a regular a matéria.

### CAPÍTULO X

#### DAS PENALIDADES

**Art. 21º** - As multas aplicáveis ao descumprimento das normas contidas na presente Lei, são as previstas na Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – “LEI DE CRIMES AMBIENTAIS”, e as contidas no Código de Postura do Município - Lei 090/94, e outras Leis ou Decretos que venham regular a matéria.

**Parágrafo Único** – As situações peculiares, que não se enquadrem no presente dispositivo, serão tratadas por analogia à legislação internacional e seus padrões de saúde, segurança e meio ambiente, até que venham a ser regulamentadas.

**Art. 22º** - Constituem-se infrações a presente lei:



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

- I – instalar o sistema sem “Alvará de Localização e Funcionamento”;
- II – instalar e operar o sistema sem a placa de identificação;
- III – exceder o limite de densidade de potência previsto nesta lei;
- IV – operar sem a “Licença Ambiental”;
- V – operar o sistema em desacordo com o autorizado;
- VI – deixar de comunicar a autoridade ambiental mudanças características operacionais do sistema;
- VII – fornecer a autoridade ambiental informações técnicas inexatas;

**Art. 23º** - Além das penalidades específicas, as operadoras ficam sujeitas, conforme o caso, às seguintes sanções administrativas, sem prejuízo das de natureza civil e penal:

- I – multas simples;
- II – multas diárias;
- III – suspensão temporária de atividade do sistema;
- IV - cassação de “Alvará de Localização e Funcionamento” e/ou “Licença Ambiental”;
- V – interdição do sistema;
- VI – imposição de contrapropaganda.

**Parágrafo Único** – As sanções previstas neste artigo serão dosadas e aplicadas pela autoridade administrativa, no âmbito de suas atribuições, observada a gravidade, os motivos da infração, suas conseqüências para a saúde e o meio ambiente, bem como as condições econômicas do infrator, na forma da regulamentação.

**Art. 24º** - As multas decorrentes de infrações à esta Lei serão revertidas ao Fundo Municipal do Meio Ambiente, e aplicadas conforme deliberações do Conselho Municipal do Meio Ambiente, em projetos ambientais.

### CAPÍTULO XI

#### DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

**Art. 25º** - As Instalação de Antenas das Estações Rádio-Base (ERBs) e Mini-Estações Rádio-Base (Mini-ERBs) de Telefonia Celular e/ou Telecomunicações em Geral e Transmissores de Radiodifusão, e outras antenas



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

transmissoras/receptoras e equipamentos afins que fazem uso do espectro eletromagnético dos serviços regulamentados pela ANATEL, que estiverem instalados em desconformidade com esta Lei, deverão adequar-se à mesma, nos seguintes prazos, contados de sua publicação:

- I – 360 (trezentos e sessenta) dias, para as torres com antenas já instaladas e em pleno funcionamento;
- II – 120 (cento e vinte) dias, para as demais situações.

**Parágrafo Único** – As empresas que não se adequarem nos prazos estipulados neste artigo, serão multadas em R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais), ficando a partir do vencimento dos referidos prazos, sujeita à multa diária de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais), até o limite de 90 (noventa) dias, após o que, se ainda persistir a inadequação, ser-lhe-á cassado o “Alvará de Localização e Funcionamento” para a “Aprovação do Local de Instalação”.

**Art. 26º** - As situações peculiares para as instalações Antenas das Estações Rádio-Base (ERBs) e Mini-Estações Rádio-Base (Mini-ERBs) de Telefonia Celular e/ou Telecomunicações em Geral, e Transmissores de Radiodifusão, e outras antenas transmissoras/receptoras e equipamentos afins que fazem uso do espectro eletromagnético dos serviços regulamentados pela ANATEL, que não se enquadrarem nesta Lei, serão analisadas caso a caso pelos órgãos Municipais competentes, que tomarão as medidas cabíveis.

**Art. 27º** - Esta lei será regulamentada no prazo de 90 (noventa) dias da data de sua publicação.

**Art. 28º** - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

**Art. 29º** - Revogam-se as disposições em contrárias.

Edifício da Prefeitura do Município de Apucarana, aos 21 dias do mês de março de 2002.

**VALTER APARECIDO PEGORER**  
Prefeito Municipal



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

### ANEXOS

**ANEXO – I** - Valores 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 – 1.1 - 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
400 – 2 000 MHz	1,375 f <sup>1/2</sup>	0,0037 f <sup>1/2</sup>	0,0046 f <sup>1/2</sup>	f / 200
2 – 300 GHz	61	0,16	0,20	10



# PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA

## Estado do Paraná

• **Nota:**

1. 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 <1Hz. 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

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.



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

Para a faixa de frequências 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 frequências 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 frequências relevantes, em situações práticas de exposição.

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

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

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:

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

onde

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

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

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

$SAR_L$  = 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 frequência  $i$

Para aplicação prática das restrições básicas, devem ser respeitados os critérios seguintes para os 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:

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:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1 \quad (7)$$



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

e

$$\sum_{j=1\text{Hz}}^{65\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j)65\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1 \quad (8)$$

onde

$E_i$  = intensidade de campo elétrica 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 :

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

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

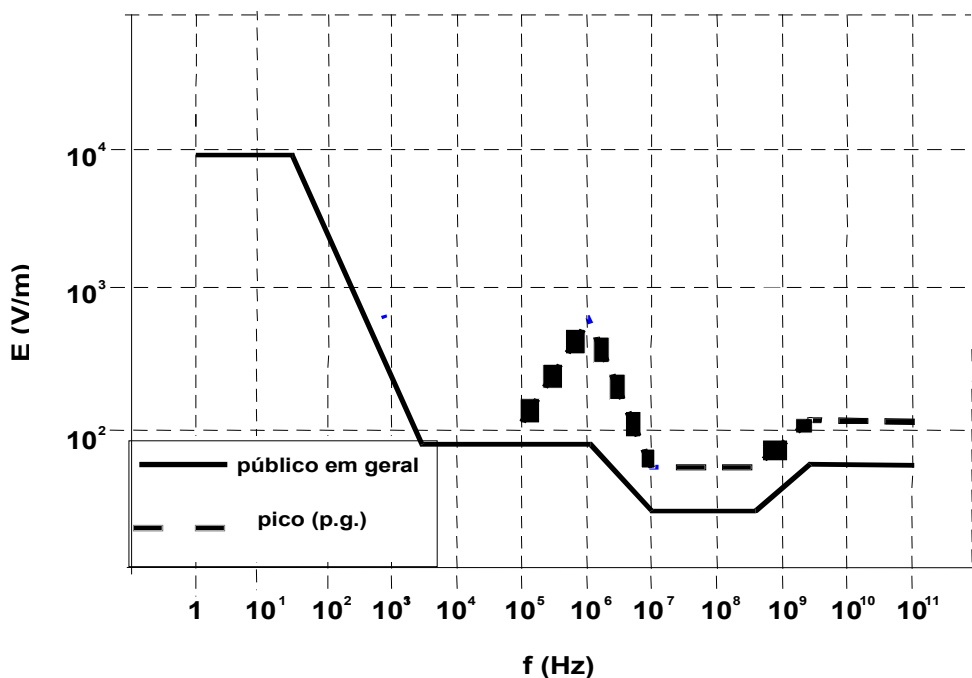


FIGURA - 1 – NÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA EXPOSIÇÃO A CAMPOS ELÉTRICOS VÁRIÁVEIS NO TEMPO – CEMRF - (ver Tabela-1).

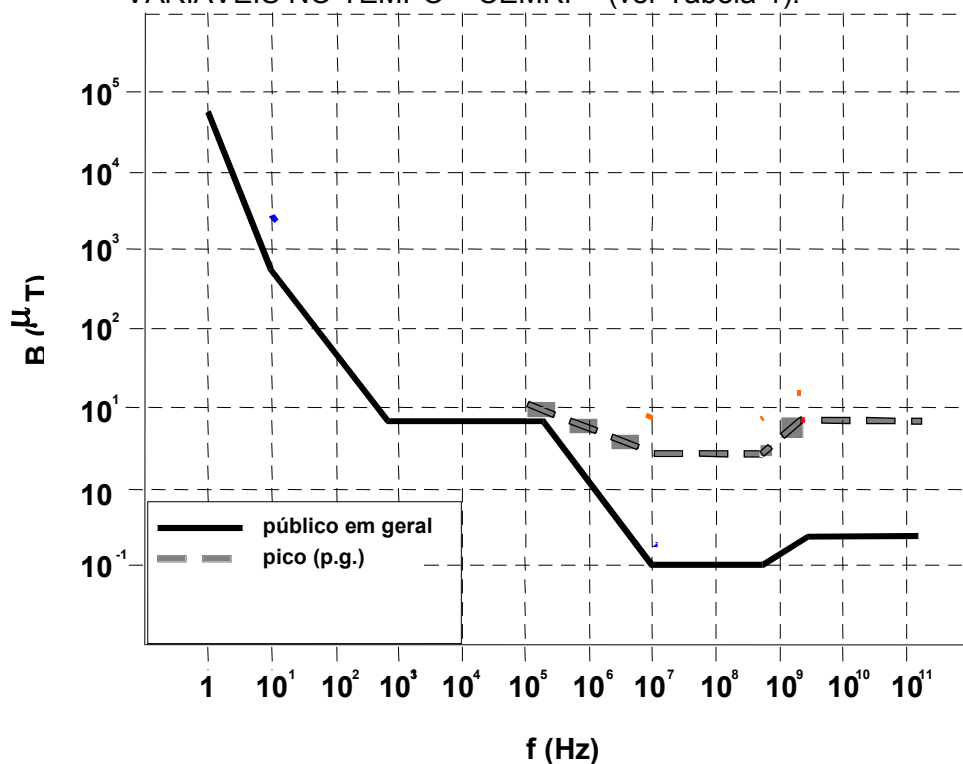


FIGURA - 2 – NÍVEIS DE REFERÊNCIA PARA EXPOSIÇÃO A CAMPOS MAGNÉTICOS VÁRIÁVEIS NO TEMPO – CEMRF - (ver Tabela-1).



# 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> )
Frequência	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> )

#### 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<sup>-1</sup>). 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



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

campo distante, as componentes de campo (E e H) e a direção de propagação, são mutuamente perpendiculares.

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

onde:

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

$L \rightarrow$  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.

**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 ( $A.m^{-2}$ ).



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**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.

**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.



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**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.

**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 - Frequência.** 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.



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**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 frequências de 300 MHz a 300 GHz.

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

**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.



## PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE APUCARANA Estado do Paraná

**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.

**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 ( $W \cdot kg^{-1}$ ). 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 extraindo-se a raiz quadrada desse valor médio.

**49 - WLL- Wireless Local Loop**

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