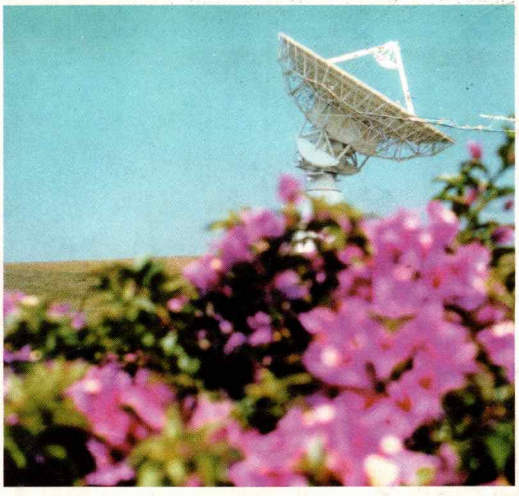
Que onda é essa?

Informações básicas, para o público em geral, sobre as antenas da Embratel









654
Q35
2001
F000034

21 Embratel



O ser humano utiliza, hoje, os mais diversos equipamentos que geram microondas e outros campos eletromagnéticos de radiofreqüência e depende dessa tecnologia, para seu bem-estar pessoal, social e econômico.

As antenas se multiplicam por toda parte, no alto dos prédios residenciais, em torres próximas de locais por onde as pessoas transitam, seja na cidade, seja no campo. Surgem os receios e as perguntas:

Que onda é essa?

O que é radiação?..... 7
O que é radiação ionizante?..... 8
O que é radiação não-ionizante?..... 9
O Espectro Eletromagnético..... 10
Campos de aplicação da RF..... 11
Como é usada a Radiofreqüência?..... 12
Quais os efeitos biológicos da radiação de RF?..... 13
O público em geral pode ser exposto a níveis de radiação de RF prejudiciais à saúde?..... 14
As antenas de RF da Embratel são seguras?..... 15
Quais os níveis seguros de exposição a RF?..... 17
Resultados de medições de RF em antenas da Embratel..... 18
Dúvidas freqüentes..... 20
Glossário..... 23

A Gerência de Benefícios e Saúde Ocupacional, da Diretoria de Recursos Humanos da Embratel, através de sua equipe de Saúde Ocupacional, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, visa, nesta publicação, responder as perguntas mais comuns e esclarecer os mitos em torno das tão temidas "radiações".

O objetivo é explicar, ao público em geral, **que onda é essa!**

*Palavras em azul ver Glossário

INTRODUÇÃO

As tecnologias que utilizam o espectro eletromagnético revolucionaram as comunicações, a medicina, as viagens, os negócios e a indústria. Podem ser citadas, entre outras aplicações da energia de Radiofreqüência, a transmissão de rádio e televisão, telefonia a longa distância, transmissão de dados, rádio móvel, incluindo a telefonia celular, comunicação através de pager e rádio, comunicação de navios e aviões, radar, rádio amador, rádio de cidadão, polícia, ambulância, etc. As aplicações domésticas, industriais e na medicina estão proliferando.

Desde o início de sua utilização, têm sido realizadas pesquisas para identificar possíveis efeitos nocivos da Radiofreqüência sobre a saúde humana. Enquanto os resultados não permitem conclusões definitivas, várias providências vêm sendo tomadas no sentido de estabelecer parâmetros seguros para o uso dessas tecnologias.

Nos Estados Unidos, a FCC - Federal Communications Commission, desde 1985, adotou diretrizes de segurança para avaliação da exposição do público em geral e de trabalhadores à radiofreqüência. Foram criados, também, outros órgãos federais envolvidos com a monitoração e com investigações sobre o assunto, como o National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) e outros.

Em 1996, a Organização Mundial de Saúde implantou um projeto, com abrangência internacional, destinado a rever a literatura científica sobre os efeitos biológicos dos campos eletromagnéticos, recomendar novas pesquisas e trabalhar para estabelecer resoluções sobre o uso saudável da tecnologia de radiofreqüência.

Em todos os países desenvolvidos foram criados organismos com os mesmos objetivos e adotados limites para garantir a saúde da população e dos trabalhadores eventualmente expostos a campos eletromagnéticos.

No Brasil, a Agência Nacional de Telecomunicações-ANATEL-resolveu, desde julho de 1999, adotar os padrões estabelecidos pela Comissão Internacional para Proteção Contra Radiações Não-Ionizantes - ICNIRP, como referência para avaliação da exposição humana a campos eletromagnéticos de radiofreqüência.



EMBRATEL

FARN

A EMBRATEL é a Empresa Brasileira de Telecomunicações S/A.

Criada em setembro de 1965, a EMBRATEL vem contribuindo para que os brasileiros, mesmo nas localidades mais remotas, acompanhem os acontecimentos mais importantes do País e do mundo. Foi fundamental o papel da Empresa no desenvolvimento econômico e social do Brasil.

Hoje, a EMBRATEL possui a maior rede de telecomunicações da América latina e oferece, em âmbito nacional e internacional, serviços em diversas áreas:

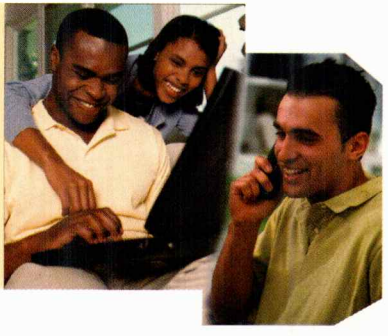
- **Telefonia de longa distância**
- **Comunicação de dados**
- **Teleinformática**
- **Comunicação de texto**
- **Telex**
- **Transmissão de sinais de televisão e rádio**
- **Comunicações marítimas**



O negócio da EMBRATEL é a **transmissão de sinais de Telecomunicações**, unindo o Brasil ao mundo, através das mais avançadas tecnologias.



TELECOMUNICAÇÕES



Telecomunicação é a transmissão, emissão ou recepção, por fio, eletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético, de símbolos, caracteres, sinais, imagens, sons ou informações de qualquer natureza.

As Telecomunicações são, atualmente, muito mais que um meio pelo qual as pessoas se comunicam à distância. Nenhum setor é, hoje, mais dinâmico que o das Telecomunicações, que passaram a ser um elemento estratégico na maior parte das relações humanas, entre elas, as relações econômicas. A Economia depende, fundamentalmente, das Telecomunicações.

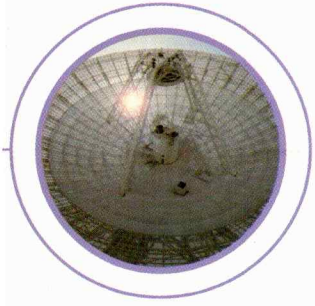
Por outro lado, milhões de pessoas, em todo o mundo, se divertem, se informam, se emocionam com os sons e imagens que chegam a suas casas. Novas necessidades de comunicação surgem a cada momento, desafiando toda a tecnologia já existente.



As Telecomunicações através de ondas eletromagnéticas utilizam antenas, que enviam e recebem sinais,isto é, emitem ondas de radiofreqüência, fazendo a comunicação entre si e com satélites.



O QUE É RADIAÇÃO?



A radiação eletromagnética consiste em ONDAS DE ENERGIA - elétrica e magnética - que se propagam, pelo espaço, à velocidade da luz.

Através de uma antena, as ondas eletromagnéticas podem ser transmitidas eficientemente e recebidas por uma antena receptora, a longa distância. Toda comunicação sem fio é baseada nesse princípio.

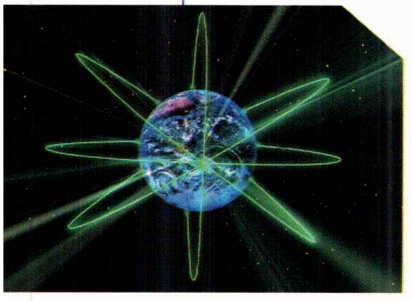






As diferentes formas de energia eletromagnética são categorizadas por seus comprimentos de onda e suas freqüências e seu conjunto forma o espectro eletromagnético.

O QUE É RADIAÇÃO IONIZANTE ?



Ionização é um processo pelo qual os elétrons são destacados dos átomos e moléculas, isto é, há uma quebra da cadeia química.

Esse processo, que implica na interação com altos níveis de energia eletromagnética, pode produzir modificações moleculares e pode causar danos biológicos, incluindo efeitos sobre o material genético, o DNA.

As RADIAÇÕES IONIZANTES são radiações eletromagnéticas capazes de ionizar material biológico, isto é, de destacar elétrons de suas órbitas.

Os raios X e gama são exemplos de radiações ionizantes.

Tecidos biológicos submetidos a exposição contínua ou repetida a radiação ionizante podem sofrer danos irreversíveis e cumulativos.

O termo RADIAÇÃO é usado, freqüentemente, para se referir à radiação ionizante, como o RX(Raios X) e a energia nuclear. Entretanto, não se deve confundir a radiação IONIZANTE com a radiação NÃO-IONIZANTE.

Os mecanismos de ação são completamente diferentes, no que se refere a efeitos biológicos, isto é, efeitos sobre o organismo humano.



O QUE É RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE ?

FARN

As RADIAÇÕES NÃO-IONIZANTES são radiações eletromagnéticas que não causam a ionização dos átomos e moléculas.

AS RADIOFREQÜÊNCIAS (RF), INCLUINDO AS MICROONDAS SÃO RADIAÇÕES NÃO-IONIZANTES.

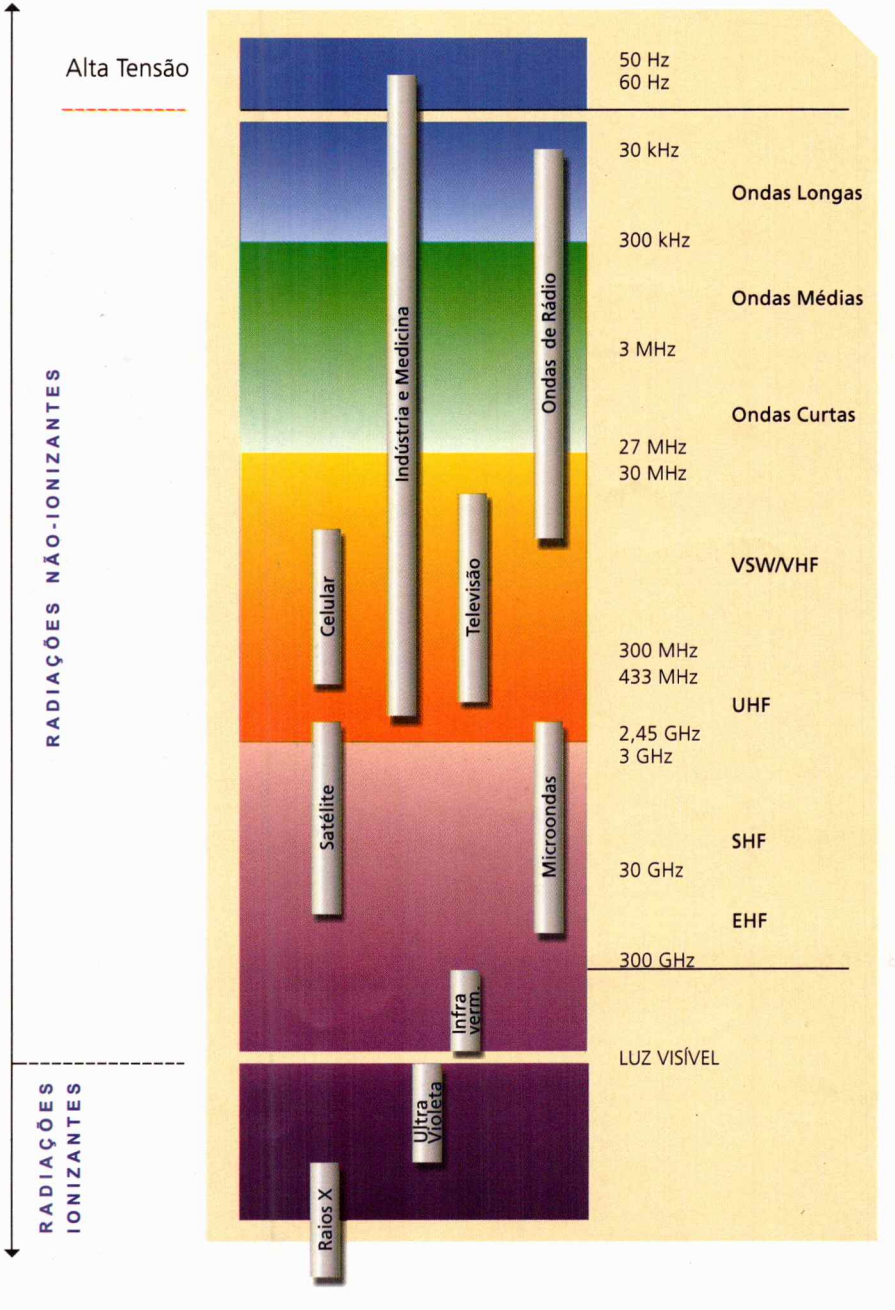
Outros tipos de radiações não-ionizantes são a luz visível, o infravermelho e o laser.

As radiações não-ionizantes não possuem efeitos cumulativos sobre o organismo humano.

Uma vez que a energia eletromagnética não-ionizante não pode quebrar cadeias químicas, não há analogia possível entre os efeitos biológicos da radiação não-ionizante e da ionizante.



O ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO





CAMPOS DE APLICAÇÃO DA RADIOFREQÜÊNCIA

FREQÜÊNCIA	DESIGNAÇÃO	SIGLA	APLICAÇÕES TÍPICAS E FONTES GERADORAS
0,3 a 3MHz	Freqüência média	MF	Comunicação, radionavegação, equipamento de RF industrial, emissoras de AM, solda a arco excitado por RF, seladores de plástico, aplicações médicas.
3 a 30 MHz	Freqüência alta	HF	Faixa do cidadão, comunicações internacionais, transmissões de rádio, de rádio amador e de TV, diatermia médica, diagnóstico de ressonância magnética nuclear, aquecimento elétrico.
30 a 300 MHz	Freqüência muito alta	VHF	FM, TV, controle de tráfego aéreo, diatermia, diagnóstico por ressonância magnética nuclear, aquecimento dielétrico, soldadores de plástico, processamento de alimentos.
0,3 a 3GHz	Freqüência ultra alta	UHF	TV, telefonia móvel, microondas em visibilidade, comunicações (táxi, polícia, bombeiros), radar, faixa do cidadão, radionavegação, fornos de microondas, diatermia médica, processamento de alimentos, aceleração de partículas.
3 a 30 GHz	Freqüência super alta	SHF	Radar, comunicação por satélite, comunicações (táxi, polícia, bombeiros), radar metereológico, alarmes anti-furtos.
30 a 300 GHz	Freqüência extremamente alta	EHF	Radar, comunicação por satélite, radionavegação.

COMO É USADA A RADIOFREQÜÊNCIA ?



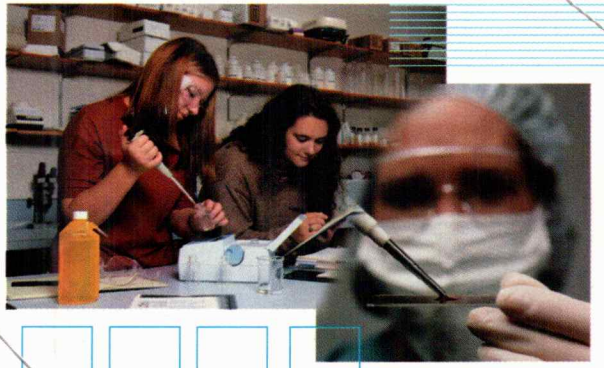
A transmissão de rádio e televisão, os telefones fixos e celulares, computadores pessoais, pagers, telefones sem fio, radio comunicação para polícia, ambulância e outros serviços, rádio amador, comunicações via satélite e transmissões por microondas de visibilidade, são alguns exemplos de aplicações da energia RF às Telecomunicações.

A radiação de RF é fundamental para o fornecimento de **Serviços de Telecomunicações**.
Há outros usos para a RF, fora das Telecomunicações, como o radar e usos domésticos, industriais e na medicina.

O forno de microondas é um exemplo de utilização doméstica.

No **uso industrial**, a RF rapidamente aquece o material em processamento e é muito utilizada para moldar materiais plásticos, colar produtos de madeira, sapatos, etc.

Há, também, diversas aplicações da energia de RF na **medicina**, em equipamentos para diagnóstico e tratamentos.

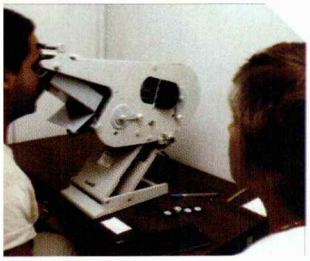


QUAIS OS EFEITOS BIOLÓGICOS DA RADIAÇÃO DE RF ?

FARN

Níveis elevados de energia RF são capazes de aquecer rapidamente tecidos biológicos, devido ao atrito molecular que causam. São os efeitos térmicos.

Este é o princípio segundo o qual os fornos de microondas cozinham os alimentos.



A exposição a **intensidades muito altas** de RF pode provocar aquecimento do tecido biológico e aumento da temperatura corporal. **Esse aquecimento pode destruir células e danificar tecidos se ultrapassar a temperatura gerada pelos processos normais do corpo.**

Duas áreas do corpo são particularmente sensíveis ao aquecimento por RF: os olhos e os testículos. Os efeitos de altos níveis de RF sobre o cristalino podem provocar catarata e sobre os testículos poderiam prejudicar a fertilidade.

Até o presente momento, não foram efetivamente comprovados os efeitos **não-térmicos**, isto é, possíveis efeitos biológicos decorrentes da exposição a **níveis mais baixos da radiação RF**, incapazes de produzir aquecimento.

IMPORTANTE: a radiação de RADIOFREQÜÊNCIA RF é uma radiação NÃO-IONIZANTE.

Há anos vêm sendo realizadas pesquisas visando determinar os efeitos biológicos dos baixos níveis de radiação. Não foi comprovada a hipótese de que tais efeitos possam trazer dano à saúde humana.

Os estudos têm demonstrado que os níveis de radiação RF a que o público em geral tem estado exposto - exposição não controlada - estão MUITO ABAIXO dos níveis necessários para produzir aquecimento e aumento da temperatura corporal.

Considerando que surgem, a todo momento, novas utilizações para a RF, as pesquisas continuam, com o objetivo de garantir/ratificar os padrões de segurança para a exposição humana.

O PÚBLICO EM GERAL PODE SER EXPOSTO A NÍVEIS DE RADIAÇÃO DE RF PREJUDICIAIS À SAÚDE ?



Os níveis de radiação a que o público em geral pode, eventualmente, ser exposto, estão centenas de vezes abaixo dos limites de segurança recomendados pelos organismos nacionais e internacionais.



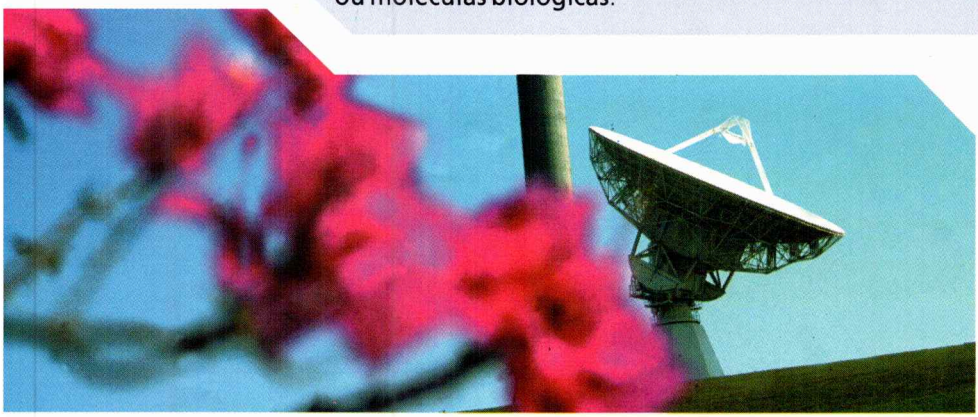
Ainda assim, foram criadas medidas restritivas para assegurar o uso seguro da RF, para prevenir situações em que as condições de segurança para os seres humanos possam ser ultrapassadas, considerando tanto o público em geral como trabalhadores expostos a fontes de RF.

A informação correta é muito importante, pois, a simples crença de que um agente inofensivo possa oferecer perigo tem um efeito adverso sobre aquele que assim acredita, prejudicando seu bem-estar.



Muitas vezes a confusão entre radiações ionizantes os efeitos dos Raios-X, por exemplo - e as radiações não-ionizantes - RF - leva a temores infundados. **Os efeitos sobre o organismo humano são completamente diferentes.**

Não há nenhuma evidência científica de que a exposição contínua a campos eletromagnéticos de RF - radiação não-ionizante - dentro dos limites de segurança, possa resultar em perigo para os tecidos ou moléculas biológicas.



AS ANTENAS DE RF DA EMBRATEL SÃO SEGURAS ?

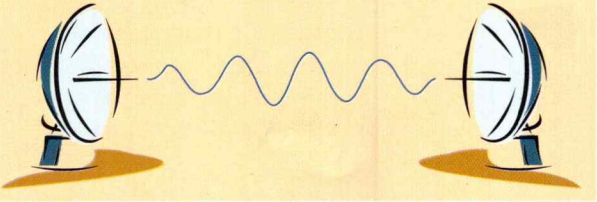
FARN



Antes de tudo, as antenas da Embratel estão rigorosamente dentro dos padrões de segurança adotados pela ANATEL, estabelecidos pela ICNIRP.

As **antenas de RF/microondas** utilizadas pela Embratel transmitem e recebem sinais de dados, de TV e de telefonia. São, em geral, circulares e, normalmente, montadas em torres, telhados de prédios, estruturas que permitam uma linha de transmissão geralmente sem obstruções.

Os sinais de RF dessas antenas trafegam em linha "reta", de uma antena transmissora diretamente para uma antena receptora. A radiação fora dessa "linha" é mínima ou insignificante.



Além disso, essas antenas transmitem utilizando níveis muito baixos de potência. Só haveria exposição significativa a essas antenas na situação improvável em que uma pessoa ficasse diretamente em frente e muito perto de uma delas (cerca de um a dois metros), por um período de tempo prolongado.

AS ANTENAS DE RF DA EMBRATEL SÃO SEGURAS ?

Em todas as avaliações/medições realizadas, as antenas da Embratel têm mostrado densidades de potência em valores muito abaixo dos limites de segurança recomendados para exposição não controlada (do público em geral).



A Embratel utiliza, também, **antenas para comunicações com satélites** em órbita em torno da Terra. São antenas parabólicas, com diâmetro entre 10 e 30 metros, localizadas nas Estações Terrenas.

Os satélites recebem os sinais de microondas das antenas apontadas para eles e os retransmitem de volta para uma antena receptora de uma estação terrena. Esses sinais viabilizam vários serviços de comunicações, incluindo a telefonia a longa distância, comunicação de dados, TV, Internet, etc.



Por causa das longas distâncias envolvidas, os níveis de potência utilizados para transmitir esses sinais são elevados, se comparados aos das antenas de curta distância, descritas anteriormente.



Entretanto, as ondas de RF utilizadas para a transmissão são concentradas e altamente diretivas, semelhantes ao foco de uma lanterna. O acesso a áreas de Estações em que estão as antenas é restrito, sendo vedada a aproximação do público em geral.

Trabalhadores que fazem a manutenção de antenas podem, eventualmente, ter necessidade de subir nas estruturas das antenas. Por isso, são adotadas medidas preventivas para assegurar que não sejam expostos a níveis inseguros de radiação RF. Os parâmetros para a exposição segura utilizados pela Embratel são os estabelecidos pela ICNIRP e adotados pela ANATEL.



QUAIS OS NÍVEIS SEGUROS DE EXPOSIÇÃO À RF ?

Várias organizações, em diversos países, têm desenvolvido parâmetros para a exposição à energia de radiofreqüência, recomendando limites, tanto para o público em geral - **exposição não controlada**, como para trabalhadores - **exposição controlada**.

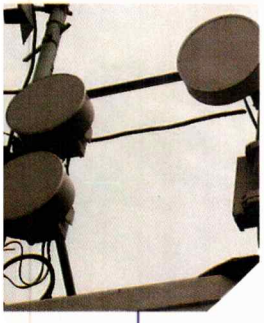
No Brasil, desde 15 de julho de 1999, a ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações-adota os limites estabelecidos pela Comissão Internacional para Proteção Contra Radiações Não-Ionizantes-ICNIRP, constituída em 1977.

A grandeza medida é a densidade de potência, que é a quantidade de energia, transferida pelas ondas magnéticas, que atravessa, em um segundo, uma área. É, usualmente, expressa em watt por metro quadrado (W/m²), ou miliwatt por centímetro quadrado (mW/cm²).

Veja, a seguir, exemplos de resultados de medições de RF em antenas da Embratel. ·····>



EXEMPLOS DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE RF EM ANTENAS DA EMBRATEL



Limite de Tolerância para Público em Geral - ANATEL/ICNIRP. Densidade de Potência = 1mW/cm² (um miliwatt por centímetro quadrado) Para a faixa de freqüência de transmissão utilizada pela Embratel.

EDIFÍCIO "X"
Medições realizadas nos aptos. de cobertura, próximos às antenas, instaladas no terraço do prédio.

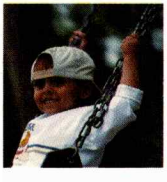
Pontos de Medição	Densidade de Potência Medida	Comentários
Ponto 1 Centro da área externa do apartamento de cobertura A	3,0 μW/cm² (microwatts por centímetro quadrado)	Resultado cerca de 300 vezes menor que o Limite de Tolerância
Ponto 2 Junto à piscina do apto. de cobertura A	1,0 μW/cm²	Resultado 1000 vezes menor que o Limite de Tolerância
Ponto 3 Sala de acesso à área externa do apto. de cobertura A	3,0 μW/cm²	Resultado cerca de 300 vezes menor que o Limite de Tolerância
Ponto 4 Sala do apto. de cobertura A	Zero	
Ponto 5 Laje da sala de acesso à área externa do apto. de cobertura B	5,0 μW/cm²	Resultado cerca de 200 vezes menor que o Limite de Tolerância
Ponto 6 Laje da sala de acesso à área ext. do apto. de cobertura A	3,0 μW/cm²	Resultado cerca de 300 vezes menor que o Limite de Tolerância

Obs.: 1miliwatt (mW) corresponde a 1000 microwatts (μW)



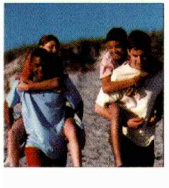
Limite de Tolerância para Público em Geral-ANATEL/ICNIRP Densidade de Potência = 1mW/cm² (um miliwatt por centímetro quadrado) Para a faixa de freqüência de transmissão utilizada pela EmbrateL.

ANTENAS EM TORRE AUTO-PORTANTE
(instaladas a cerca de 35 metros de altura do solo)
Medições realizadas em via pública, num raio de até 200 metros de distância da base da torre.



Pontos de Medição	Densidade de Potência Medida	Comentários
Ponto 1 Dentro da estação da Embratel, junto à base da antena	0,149 μW/cm² (microwatts por centímetro quadrado)	Resultado cerca de 6000 vezes menor que o Limite de Tolerância
Ponto 2 *	0,072 μW/cm²	Resultado cerca de 13000 vezes menor que o Limite de Tolerância
Ponto 3 *	0,031 μW/cm²	Resultado cerca de 32000 vezes menor que o Limite de Tolerância
Ponto 4 *	0,006 μW/cm²	Resultado cerca de 160000 vezes menor que o Limite de Tolerância





* Distâncias escolhidas aleatoriamente, dentro de um raio de 200m
Obs.: 1 miliwatt (mW) corresponde a 1000 microwatts (μw)

DÚVIDAS FREQÜENTES

A radiação de RF pode causar câncer?

Vários estudos examinaram a possibilidade da existência de alguma relação entre a exposição a RF/microondas e câncer. Até o presente momento, os resultados não comprovaram nenhuma relação entre o câncer e a exposição a campos magnéticos.

Não há evidências, mesmo nos casos de exposição ocupacional e/ou a níveis maiores de exposição, de que a RF possa causar câncer ou contribuir para seu aparecimento.

Como funcionam os fornos de microondas?

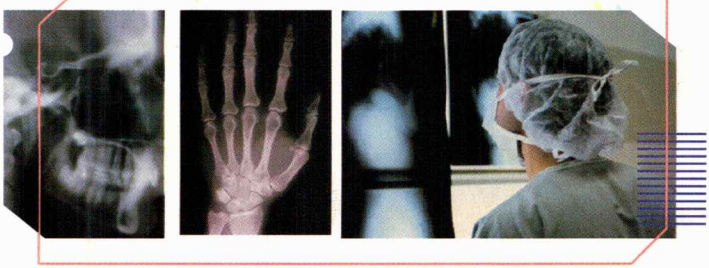
Os fornos de microondas são um exemplo do uso da energia RF fora das comunicações.

A radiação RF, especialmente nas freqüências de microondas, pode transmitir energia para moléculas de água. Altos níveis de microondas geram calor em materiais ricos em água, como a maior parte dos alimentos. Essa absorção de energia de microondas através das moléculas de água resulta em aquecimento total rápido, permitindo que o alimento seja cozido com muito maior rapidez do que em um forno convencional.

Os Raios-X, utilizados pela medicina, são prejudiciais ao organismo?

Os Raios-X estão entre as **radiações ionizantes**. Os efeitos biológicos dos Raios-X estão relacionados com a **ionização** das moléculas, isto é, a quebra do elo químico.

A exposição repetida ou contínua a esses raios pode causar danos irreversíveis aos tecidos biológicos. Esses efeitos são cumulativos, isto é, vão se somando a cada exposição.



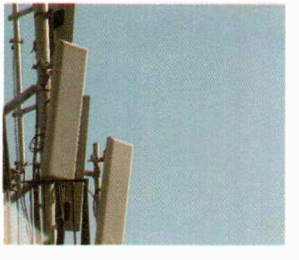


Quais as principais diferenças entre as antenas utilizadas pela Embratel e as antenas de Estações Radio Base (ERB) de telefonia celular?

	Embratel	Telefonia Celular (ERB)
Transmissão	Diretiva (linha reta)	Direcionamento diversificado
Tipo	Circular/parabólica	Retangular e outros



Embratel

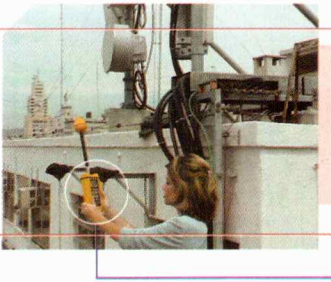


Telefonia Celular (ERB)

Como saber o nível de radiação de uma antena?

Através de cálculos matemáticos específicos, os engenheiros de telecomunicações têm condições de determinar a densidade de potência de uma antena.

Outra maneira é a medição, junto à antena, através de equipamento específico.





GLOSSÁRIO

- Campo eletromagnético ou campo de radiofreqüência - são termos usados para indicar a presença de energia eletromagnética ou energia de radiofreqüência.
- Comprimento de onda - é a distância coberta por um ciclo completo da onda magnética.
- Densidade de potência - é a quantidade de energia, transferida pelas ondas eletromagnéticas, que atravessa, em um segundo, uma determinada área. É, usualmente, expressa em watt por metro quadrado (W/m^2) ou, para avaliação de riscos, em milliwatt por centímetro quadrado (mW/cm^2).
- Espectro Eletromagnético - é o conjunto de todas as formas de energia eletromagnética.
- Exposição - situação em que pessoas estão expostas diretamente a radiações de RF ou estão sujeitas a correntes de contato ou induzidas, associadas a radiações de RF.
- Exposição controlada ou ocupacional - situação em que pessoas são expostas a radiações de RF em conseqüência de seu trabalho, estando cientes do potencial de exposição e podendo exercer controle sobre sua permanência no local ou tomar medidas preventivas.
- Exposição não controlada - situação em que a população em geral possa ser exposta a radiação RF ou situação em que pessoas possam ser expostas em conseqüência de seu trabalho, porém sem estarem cientes da exposição ou sem possibilidade de adotar medidas preventivas.
- Freqüência - é o número de oscilações da onda eletromagnética, por segundo. A freqüência de um sinal de RF é expressa em uma unidade chamada "Hertz".
- Hertz - (abreviatura "Hz") unidade de medida da freqüência de um sinal de radiofreqüência. Um Hz corresponde a um ciclo por segundo.
  Um kilohertz ("kHz") corresponde a mil ciclos por segundo.
  Um megahertz ("MHz") corresponde a um milhão de ciclos por segundo. Há, ainda o gigahertz ("GHz") que equivale a mil MHz.
- Microondas - categoria específica de ondas de rádio que podem ser definidas como energia de radiofreqüência na faixa de freqüência entre cerca 2 GHz e 300 GHz.
- Onda eletromagnética - movimento vibratório, através do qual a radiação se propaga pelo espaço.
- Radiação Eletromagnética - consiste em ondas de energia - elétrica e magnética - que se propagam pelo espaço, à velocidade da luz.
- Radiofreqüência - RF - compreende freqüências de ondas eletromagnéticas entre 9kHz e 300 GHz.



FARN

FONTES

- **DIRETRIZES PARA LIMITAÇÃO DA EXPOSIÇÃO A CAMPOS ELÉTRICOS, MAGNÉTICOS E ELETROMAGNÉTICOS VARIÁVEIS NO TEMPO (ATÉ 300 GHz)** - Agência Nacional de Telecomunicações- ANATEL- dezembro de 1999.

- **CONSULTA PÚBLICA Nº296, DE 8 DE MAIO DE 2001**- Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL.

- **EXPOSIÇÃO ÀS RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS NÃO-IONIZANTES DE RADIOFREQÜÊNCIA E MICROONDAS**- Coordenação de Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional - Embratel.

- **INTERLIGANDO O BRASIL AO INFINITO - EMBRATEL.**

- **ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS.**

- **INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION - ICNIRP.**

- **FEDERAL COMMUNICATIONS COMISSION - FCC.**

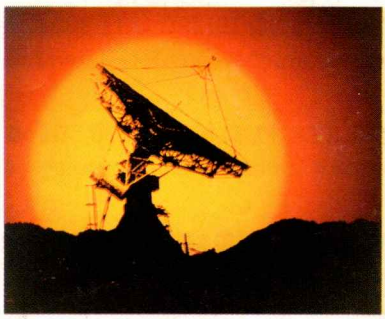
- **FOOD AND DRUGS ADMINISTRATION-FDA** - Center of Devices and Radiological Health.

- **INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELETRONICS ENGINEERS-IEEE** - USA - United States Activities-Engineering in Medicine and Biology Society - Committee on Man and Radiation (COMAR).

- **INTERNATIONAL RADIATION PROTECTION ASSISTENCE - IRPA.**

- **OCCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION - OSHA** - U.S Department of Labor.

- **INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION - ITU.**



Diretoria de Recursos Humanos
Gerência de Benefícios e Saúde Ocupacional
Equipe de Saúde Ocupacional,
Segurança do Trabalho e Meio Ambiente

Diretoria de Recursos Humanos
R21H
Mais perto de você.

21 Embratel



Diretoria de Recursos Humanos
Gerência de Benefícios e Saúde Ocupacional
Equipe de Saúde Ocupacional,
Segurança do Trabalho e Meio Ambiente

Contatos:
0 21(21) 2519-7478
0 21(21) 2519-7496
0 21(21) 2519-7976

Revisão:
Vice Presidência de Rede,
Diretoria de Projetos de Construção de Rede,
Gerência de Projetos de Construção
de Redes de Transporte

Projeto Gráfico e Editoração:
www.auradesign.com.br

Elaboração:
BJ Empreendimentos
luiza.biscaia@infolink.com.br

Tiragem:
30.000 unidades