

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A TELEFONIA MÓVEL NO BRASIL  
NO PERÍODO DE 1994 A 2010**

Marcos Pinto Gade

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Doutora Isabel Teresa Gama Alves

Dissertação de Mestrado

Brasília-D.F., janeiro/2011

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A TELEFONIA MÓVEL NO BRASIL  
NO PERÍODO DE 1994 A 2010**

Marcos Pinto Gade

Dissertação de Mestrado submetido ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão de C&T, opção Profissionalizante.

Aprovado por:

---

Isabel Teresa Gama Alves, Doutora (CDS/UnB)  
(Orientadora)

---

Magda Eva Soares de Faria Wehrmann, Doutora (CDS/UnB)  
(Examinadora Interna)

---

Vanessa Maria de Castro, Doutora (CDS/UnB)  
(Examinadora Interna)

---

Jorge Thierry Calasans, Doutor (ANA/UnB)  
(Examinador Externo)

Brasília-DF, 25 de janeiro de 2011

Gade, Marcos Pinto.  
Políticas Públicas para a Telefonia Móvel no Brasil no Período de 1994 a 2010. / Marcos Pinto Gade.  
Brasília, 2011.  
212 p. : il.

Dissertação de Mestrado, Centro de Desenvolvimento Sustentável,  
Universidade de Brasília, Brasília.

1.Política Pública 2.Gestão de Riscos 3.Revolução Tecnológica 4.Matriz de  
Operação 5.Campos Eletromagnéticos. I. Universidade de Brasília. CDS.  
II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Marcos Pinto Gade

Dedicatória – Dedico a toda minha família, em especial a minha mãe, que muito vigiou para que este trabalho fosse concluído.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por ter me concedido saúde e capacidade para alcançar mais essa conquista. A minha esposa que soube entender e tolerar a minha ausência em vários momentos e a minha filha, que entre os seus 5 e 7 anos de idade, compartilhou momentos de estudos junto comigo. A meu pai, que me ensinou ainda quando criança, a interpretar de forma rápida leituras e textos da escola.

A todos que me mostraram no decorrer de todo o processo de pesquisa, formas e caminhos para que eu pudesse transformá-los em reflexões, cujos resultados foram colocados neste trabalho. Aos professores do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, que me motivaram a continuar, a pesquisar e a desenvolver novas idéias, proporcionando-me rupturas intelectuais e políticas. E, pela segunda vez, de forma especial a minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Doutora Isabel Teresa Gama Alves, pela sua sensibilidade e capacidade de condução desse trabalho em todos os momentos de realização.

## RESUMO

A revolução tecnológica mundial ocorrida a partir dos anos 1980 trouxe um novo rumo para as atividades de telecomunicações, desencadeando um enorme desenvolvimento das tecnologias utilizadas nas comunicações a distância e de maneira especial, na comunicação por meio de telefonia móvel. No Brasil, no período de 1994 a 2010, esse fato proporcionou um novo modo de vida à sociedade, com grandes transformações sociais e econômicas positivas, porém, sujeitas a possíveis impactos sócio-ambientais negativos. Dessa forma, faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas brasileiras maduras, capazes de gerir o sistema de telefonia móvel de maneira a torná-lo sustentável, considerando-se os riscos inerentes à sua operação. É estudada e apresentada uma matriz de operação para esse sistema, sob a ótica da sustentabilidade, com objetivos a garantir a sua continuidade e a gestão dos riscos envolvidos, com maior participação dos atores que estão inseridos no negócio (sociedade, Estado e operadoras de telefonia móvel). Propõe-se também neste estudo uma forma mais estratégica de se fazer funcionar essa rede de comunicação, já considerada imprescindível à sociedade da informação, buscando-se mitigar os possíveis impactos ambientais e proporcionar estabilidade e harmonização no processo de operação e expansão da tecnologia de telecomunicações. Neste contexto, avalia-se o cumprimento correto de competências legais entre os organismos públicos brasileiros na prática das políticas públicas brasileiras atuais. Além disso, são abordadas e sugeridas formas de se conscientizar às operadoras de telefonia móvel para a implantação de maneiras mais efetivas de cumprimento de suas responsabilidades sociais, políticas, econômicas e ambientais, perante o processo de amadurecimento e desenvolvimento do tema aqui apresentado.

Palavras-chave: Política Pública, Gestão de Riscos, Revolução Tecnológica, Matriz de Operação, Campos Eletromagnéticos.

## ABSTRACT

The world technological revolution that occurred in the 1980s brought a new direction for the activities of telecommunications, unleashing a massive development of the technologies used in at distance communications and in a special way, in communication through mobile telephony. In Brazil, during the period between 1994 and 2010, this fact has resulted in a new way of life for society, with great positive social and economic transformations, however, subject to possible negative socio-environmental impacts. Thus, it becomes necessary the development of capable and mature Brazilian public policies to manage and make the mobile telephony system sustainable, considering the risks of its operation. It is studied and presented an array of operation for this system from the sustainability perspective, with the target to ensure its continuity and the management of the risks involved, with greater involvement of actors that have a role in the business (company, State, and mobile phone operators). It is also proposed in this study a more strategic way of making this communications network to function, already considered essential to the information society, seeking to mitigate the potential environmental impacts and provide stability and harmonization in the operation and expansion of telecommunications technology. In this context, it is evaluated the compliance of the correct legal competence between government organs and in the practice of the Brazilian public policies today. In addition, are discussed and suggested ways to raise awareness of the mobile phone operators to deploy the most effective ways of fulfilling its social, political, economic and environmental responsibilities, in the process of maturation and development of the theme here presented.

Keywords: public policy, risk management, technological revolution, matrix operation, Electromagnetic Fields.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Grafico 1</b> - Evolução do Número de Usuários do Serviço Móvel Celular no Brasil – Período de 1994 a 2010*(novembro de 2010) .....	26
<b>Figura 1</b> - Espectro Eletromagnético – Distribuição das Frequências e suas Utilizações .....	32
<b>Figura 2</b> - Os estágios básicos para o desenvolvimento de uma Política Pública. ....	47
<b>Figura 3</b> - Evolução da Política Pública de Telefonia Móvel no Brasil.....	56
<b>Figura 4</b> - Arquitetura básica do sistema de comunicação .....	58
<b>Figura 5</b> - Arquitetura básica do sistema de comunicação .....	59
<b>Figura 6</b> - Arquitetura básica do sistema de comunicação .....	60
<b>Figura 7</b> - Arquitetura básica do sistema de comunicação .....	60
<b>Figura 8</b> - Macro-célula Tradicional.....	61
<b>Figura 9</b> - Sistemas Inovadores .....	62
<b>Diagrama Esquemático 1</b> - Caminho Crítico de Operação do Sistema Móvel Celular no Brasil.....	63
<b>Diagrama Esquemático 2</b> - Matriz de Operação Atual do Sistema Móvel Celular no Brasil .....	65
<b>Figura 10</b> - Estratégia de execução de Matriz de Riscos para operação de telefonia móvel no Brasil....	69
<b>Figura 11</b> - Estratégia de execução de Matriz de Riscos para operação de telefonia móvel no Brasil....	71
<b>Figura 12</b> - Definições das variáveis adotadas para Avaliação de Riscos para operação de sistema de telefonia móvel no Brasil .....	71
<b>Grafico 2</b> - Matriz de Riscos para implantação de novos sites técnicos no Brasil .....	74

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Divisão das Faixas de Frequências e suas Utilizações.....	31
<b>Quadro 2</b> - Pré-condições para uma gestão estratégica no setor de telefonia móvel.....	68
<b>Quadro 3</b> - Definição dos Riscos envolvidos para implantação de novas ERBs, de acordo com seus impactos e sua probabilidade.....	72
<b>Quadro 4</b> – Quadro Resultado de Riscos avaliados para implantação de ERB no Brasil.....	73
<b>Quadro 5</b> - Proposta de Matriz Operacional para implantação sustentável de estação rádio base no Brasil – Parte 1 .....	76
<b>Quadro 6</b> - Proposta de Matriz Operacional para implantação sustentável de estação rádio base no Brasil – Parte 2 .....	78
<b>Quadro 7</b> - Proposta de Matriz Operacional para implantação sustentável de estação rádio base no Brasil – Parte 3 .....	81
<b>Quadro 8</b> - Proposta de Matriz Operacional para implantação sustentável de estação rádio base no Brasil .....	84

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABRICEM	Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
EIA	Estudo de Impacto Ambiental.
ELF	Extremely Low Frequencies - Frequências Extremamente Baixas.
EMF	International Electromagnetic Fields Project – Projetos Internacionais de Campos Eletromagnéticos.
ERB	Estação Rádio Base.
IARC	International Agency for Research on Câncer – Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer.
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – Comissão Internacional de Proteção às Radiações Não-Ionizantes
ICOH	International Commission on Occupational Health - Comissão Internacional de Saúde Ocupacional
IRPA	International Radiation Protection Association – Associação Internacional de Proteção à Radiação.
MPDFT	Ministério Público do Distrito Federal e Territórios
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde.
PRODEMA	Promotoria de Justiça e Defesa do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural
PROURB	Promotoria de Justiça e Defesa da Ordem Urbanística
RF	Radiofrequência.
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental.
RNI	Radiações Não-Ionizantes
SAR	Specific Absorption Rate – Taxa Específica de Absorção
SMP	Serviço Móvel Pessoal
WCED	World Commission on Environment and Development World – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

## SUMÁRIO

### LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE TABELAS

### LISTA DE QUADROS

### LISTA DE ABREVIATURAS

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1 BREVE TRAJETÓRIA DA TECNOLOGIA DAS TELECOMUNICAÇÕES NO MUNDO E NO BRASIL</b> .....	15
1.1 O INÍCIO DA COMUNICAÇÃO POR MEIO DA MÁQUINA .....	15
1.1.1 O Telégrafo .....	15
1.1.2 A Radiotelegrafia .....	18
1.1.3 O Telefone e a Radiodifusão .....	19
1.2 A MICROELETRÔNICA E AS TELECOMUNICAÇÕES.....	20
1.2.1 O Transistor e o Circuito Integrado .....	20
1.2.2 O Computador .....	21
1.2.3 O Microprocessador .....	22
1.2.4 As Telecomunicações .....	23
1.2.5 Sistemas Móveis de Comunicação .....	24
1.3 A TELEFONIA MÓVEL NO BRASIL, A PRIVATIZAÇÃO E O RÁPIDO CRESCIMENTO DA ATIVIDADE.....	25
<b>2 O CRESCIMENTO DE UMA ATIVIDADE CONSIDERADA COMO ÁREA DE INCERTEZA CIENTÍFICA</b> .....	30
2.1 ESTUDOS E CONCLUSÕES .....	32
2.1.1 Efeitos Térmicos e Não Térmicos .....	34
2.1.2 Efeitos Térmicos .....	34

2.1.3 Efeitos Não Térmicos .....	35
2.1.4 Taxa Específica de Absorção – SAR (Specific Absortion Rate) .....	35
2.2 ORGANISMOS COMPETENTES .....	36
2.2.1 OMS .....	36
2.2.2 ICNIRP – Comissão Internacional de Proteção às Radiações Não Ionizantes .....	41
2.2.3 ABRICEM – Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética .....	42
2.2.4 Outros Estudos Relevantes .....	43
<b>3 AVALIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA BRASILEIRA INSERIDA NO CONTEXTO SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE .....</b>	<b>47</b>
<b>4 A MATRIZ DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE TELEFONIA MÓVEL NO BRASIL .....</b>	<b>59</b>
4.1 PROPOSTA DE MATRIZ OPERACIONAL .....	77
4.1.1 Parte 1 .....	77
4.1.2 Parte 2 .....	79
4.1.3 Parte 3 .....	82
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUÇÃO

As atividades emissoras de campos eletromagnéticos apresentam para a sociedade moderna, ou sociedade da informação, uma vasta gama de aplicações em todo o mundo, das quais pode-se citar desde o simples rádio de transmissão, símbolo de modernidade nos anos 1912, à telefonia móvel, tecnologia que marcou, em conjunto com os micro-computadores de uso pessoal, a revolução tecnológica dos anos 1980. Nesse contexto, campos eletromagnéticos deixam de ser atores exclusivos das atividades relacionadas com a eletricidade e passam a fazer parte de inúmeras tecnologias modernas utilizadas por uma sociedade que descobre e absorve a cada ano suas qualidades.

O século XX foi o período de início das atividades emissoras de campos eletromagnéticos e não se pode deixar de ressaltar a eletricidade como tecnologia que revolucionou a industrialização mundial, sendo uma forte fonte de radiação de campos eletromagnéticos. Neste mesmo sentido de transformação industrial e social, causada por uma inovação tecnológica, houve a partir dos anos 1980, uma evolução exponencial de produtos eletrônicos resultantes de avanço tecnológico, também potenciais fontes de campos eletromagnéticos, atestados e promovidos pelo mercado econômico e totalmente absorvidos pela sociedade moderna.

Aliado a este processo, existe o problema gerado em países emergentes como o Brasil, onde há grande absorção de tecnologias importadas, os quais são forçados a saltar de forma súbita para degraus mais altos da escada do progresso técnico. Tal fato requer destes países um grande esforço de industrialização e exige rápida percepção e intervenção do Estado, por meio de implementação de políticas públicas e de elementos regulatórios e fiscalizadores, para a melhor gestão dessas atividades e produtos inerentes.

Assim, é importante avaliar o papel fundamental do Estado, a fim de instituir políticas públicas para melhor gerir e regular tais atividades. O Brasil, ao absorver a evolução tecnológica dos produtos e serviços relacionados com as emissões de ondas eletromagnéticas, não atingiu sua eficiência de controle na mesma velocidade de crescimento dessas tecnologias, fato que gerou e ainda gera conflitos na gestão pública desses serviços. A prestação de muitos desses serviços, antes executados pelo poder público, como as concessionárias de telefonia e de energia elétrica, atualmente são executados por empresas privadas, em sua maioria, empresas multinacionais.

A prestação de serviços de muitas das tecnologias aqui colocadas em discussão levam a necessidade de implantação de equipamentos técnicos que emitem campos eletromagnéticos. Atividades emissoras de campos eletromagnéticos ou emissoras de radiações não ionizantes (RNI) são consideradas por organismos internacionais, tais como a Organização Mundial de Saúde (OMS), como área da ciência de incerteza científica. Tal consideração deve-se ao fato de que ainda são realizadas pesquisas científicas sobre os possíveis efeitos adversos a saúde humana devido a sua exposição a essas radiações. Não há dúvidas de que, a existência de políticas públicas nesse setor

de forte impacto econômico e crescimento tão rápido, são essenciais para o controle e gestão dos riscos envolvidos.

Propõe-se de forma geral trazer para reflexão nesta dissertação, a evolução das tecnologias emissoras de campos eletromagnéticos, chegando-se a telefonia móvel no Brasil, sendo esta tratada como objeto de pesquisa, no período de 1994, início da atividade, a 2010. Assim, apresenta como objetivo geral o estudo da gestão do Estado Brasileiro sobre tal atividade, buscando-se desde fatos históricos e de relevância da atividade, à sua evolução regulatória pelo Estado, considerando-se o evento da privatização das operadoras de telefonia. Tais reflexões deverão levar à avaliação de uma matriz de operação do sistema de telefonia móvel no país, com vistas a melhor analisar os fatos no estágio atual de políticas públicas brasileiras em relação a essas atividades.

Assim, pretende-se na dissertação: (1) apresentar uma breve trajetória da tecnologia das telecomunicações no mundo e no Brasil, considerando-se as intervenções do Estado; (2) analisar o processo de inclusão da telefonia móvel no Brasil, observando a privatização do setor e o rápido crescimento da atividade; (3) analisar o crescimento de uma atividade considerada como área de incerteza científica; (4) avaliar a regulação da atividade no Brasil e as políticas públicas em fase de implantação no setor, tendo como base em uma matriz de operação do setor, analisando-se os pontos forte, fracos e riscos envolvidos.

As análises aqui envolvidas poderão auxiliar de forma sensível para a busca de uma visão sustentável da gestão da atividade, já totalmente absorvida pela sociedade mundial. Dessa maneira, há de se envolver neste estudo, premissas de avaliações técnicas, sociais, econômicas e políticas.

# 1 BREVE TRAJETÓRIA DA TECNOLOGIA DAS TELECOMUNICAÇÕES NO MUNDO E NO BRASIL

Neste capítulo será apresentada de maneira breve a historicidade da evolução da tecnologia de telecomunicações no mundo e no Brasil, considerando-se a privatização do setor no Brasil, com o objetivo de refletir sobre a regulação da atividade desde o seu início. Serão colocadas algumas fases históricas dessa evolução tecnológica, apresentando-se uma breve explanação desde o surgimento do telégrafo óptico até a tecnologia da telefonia móvel. Em seguida, será trazido à reflexão o processo de privatização da atividade de telecomunicações no Brasil.

## 1.1 O INÍCIO DA COMUNICAÇÃO POR MEIO DA MÁQUINA

### 1.1.1 O Telégrafo

Antes do telégrafo elétrico, havia outro meio de comunicação, bem mais rudimentar, o telégrafo óptico. Este sistema foi desenvolvido na França por Claude Chappe no fim do século XVIII e se baseava num sistema de transmissão de mensagens por meio de uma leitura a distância. Em suma, consistia em um sistema de uma série de torres instaladas a poucos quilômetros entre si, as quais permitiam que um operador fizesse a leitura de letras e as transmitisse para a torre seguinte e assim sucessivamente. No território francês, ao ser desativado no ano de 1856, tinha uma rede de aproximadamente 5.000 km e 534 estações. Sua primeira linha foi inaugurada em 1794, entre Paris e Lille, na França e sua primeira utilização foi o envio da notícia da vitória da guerra no norte do país. De natureza militar e de defesa, o telégrafo de Chappe foi considerado como estratégico e revolucionário para a época. Porém, a natureza militar das mensagens enviadas por esse tipo de telégrafo, restringiu o seu uso às operações militares, não tendo aplicações civis e públicas.

A invenção do telégrafo elétrico, de uma maneira geral, sempre foi atribuída à Samuel Morse, porém já haviam numerosas experiências com essa tecnologia na década de 1930 em andamento. Segundo MACSKASI e NIXT (2000), experimentos do telégrafo elétrico podem ser encontrados cerca de cem anos antes dos experimentos de Morse. A primeira linha de comunicação a distância, utilizando-se o telégrafo elétrico, foi executada na ligação de duas estações da ferrovia inglesa *The Great Western Railroad*, no ano de 1839, pelos ingleses Charles Wheatstone e William Cooke, os quais conquistaram a patente para o telégrafo em 1837. Posteriormente, em 1843, Samuel Morse construiu a primeira linha experimental de telégrafo entre Washington e Baltimore. Desde então tal instrumento de comunicação teve uma ampla gama de aplicação nas comunicações, chegando a interligar cidades da Europa com os Estados Unidos, a partir de 1857.

Ao contrário de como ocorreu com Morse, a implantação da linha de telégrafo de Wheatstone e Cooke, ligando as estações inglesas não foi favorecida com financiamento público. A implantação do telégrafo era cara e complexa e, portanto, necessitava de um mercado para suportar o invento. Alguns fatores culturais foram de extrema importância para o entendimento desse processo de diferenças territoriais: o cidadão britânico não tinha a cultura de envio de mensagens, diferente do

cidadão americano, o qual enviava uma mensagem apenas para saber como o equipamento funcionava. Além dessa característica cultural, o problema dos vencimentos das distâncias nos Estados Unidos era mais premente do que na Europa. Neste cenário de divergências e desafios, Wheatstone e Cooke focaram suas habilidades nas ferrovias e acertaram.

As primeiras ferrovias comerciais iniciaram suas operações na Inglaterra, cerca de dez anos antes do início do telégrafo elétrico. A expansão das estradas de ferro favorecia o telégrafo pelo fato de que havia a necessidade de se transmitir informações relativas ao serviço entre estações, tais como tráfego, atrasos, obstáculos na linha, de maneira mais rápida, a fim de fornecer tais informações para proporcionar uma melhor logística para o sistema de transporte ferroviário. Dessa forma, em 1846, uma sociedade formada pelos empresários George Bidder, John Lewis Ricardo e pelo próprio Cooke, adquiriu 72% dos direitos de Wheatstone e Cooke (naquele momento deixaram de ser sócios) sobre as patentes de seu telégrafo, surgindo então a *Electric Telegraph Company*, sendo a primeira rede privada de serviços públicos de telegrafia da Inglaterra.

Nos Estados Unidos, a partir da primeira linha do telégrafo elétrico de Morse, em 1843, por Samuel Morse, apesar dos fatores culturais citados anteriormente, o telégrafo ficou nas mãos do governo americano (*U.S. Post Office*) até o ano de 1847, sendo utilizada muito pelo governo e por alguns negociantes. Com os custos muito altos e com o desinteresse do *U.S. Post Office*, a telegrafia norte-americana logo passou para as mãos da iniciativa privada, porém sempre em parceria com o Governo. Foi então constituída a primeira empresa privada de serviços telegráficos norte-americana, a *The Magnetic Telegraph Company*. Outras empresas foram criadas logo em seguida (*Springfield, Albany and Buffalo Telegraph Company* e a *Mississippi Telegraph Company*) e o negócio se expandiu de forma rápida, criando-se uma forte disputa entre as novas empresas que se multiplicavam.

No leste dos Estados Unidos, em 1851, já existia mais de 50 linhas telegráficas, estabelecendo-se um oligopólio multilateral<sup>1</sup>. Entre várias empresas, destaca-se a *Western Union Telegraph Company*, que em conjunto com outras empresas que se faziam integrante num tipo de cartel, absorveram concorrentes menores que utilizavam sistemas tecnológicos diferentes e se tornaram detentoras dos direitos das patentes, restringindo a entrada de novas operadoras, além de vários contratos de exclusividade com as ferrovias, reduzindo o custo de implantação de suas infra-estruturas. Em 1860 e 1861 as patentes de Morse expiraram e as empresas dominantes (em especial a *Western Union*), se tornam mais fortes para avançarem em relação às empresas menores, as quais tinham alguma vantagem em função dos direitos de uso do sistema Morse.

Com o início da guerra civil, em 1861, o telégrafo teve um importante papel militar, resultando em mais benefícios para a *Western Union*, apesar de ter uma boa parte de sua infra-estrutura destruída em área de combate. Com a lei *Pacific Railroad Act*, a qual estabelecia privilégios às empresas que tinham licenças para a construção de ferrovias, bem como para linhas de telégrafos

---

<sup>1</sup> Atividade que se estende por diversas direções, diferente dos oligopólios convencionais (domínio de um mercado por uma pequena quantidade de agentes econômicos). Neste caso a concorrência ocorre entre várias empresas, as quais fazem alianças com outras empresas para ampliação de suas redes.

paralelas, mais uma vez a *Western Union* foi beneficiada. Ela absorveu mais outras duas empresas remanescentes, a *United States Telegraph Company* e a *American Telegraph Company* e manteve por décadas o monopólio, ou pelo menos um poder muito próximo a situação de monopólio<sup>2</sup>.

Entretanto, a ameaça a situação de monopólio da *Western Union* provinha não de outros concorrentes, mas sim da criação de uma intervenção reguladora sobre os serviços públicos prestados pro empresas privadas, cuja idéia surgiu com o movimento popular norte americano (1870), conhecido como *Granger Movement*. Surgia cerca de dez anos mais tarde a primeira agência reguladora da história, a *Interstate Commerce Commission (ICC)*.

Ainda sem uma cobertura completa nacional na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos, a telegrafia já se expandia internacionalmente, por meio de cabos submarinos. Os desafios técnicos eram grandes, principalmente em relação a isolação dos fios. Em 1851 foi lançado o primeiro cabo submarino entre a Inglaterra e a França e logo em seguida outro, ligando a Irlanda à Gales e a Escócia. Em 1853 chegaram a Dinamarca e a Bélgica, iniciando dessa forma uma rede internacional de comunicação, a qual em seus primeiros cinco anos, apresentava um serviço de mensagens por meio de palavras enviadas a uma distância de 50 milhas com uma tarifa menor até outras com distâncias e tarifas maiores.

A *Western Union* participou desse desafio, quando lançou o seu projeto de implantação de uma linha transatlântica na corrida para a Europa, em 1866, porém suspensa em 1867, pelo fato de que tal projeto perdera a importância para a empresa, a qual no mesmo período havia comprado a *American Telegraph Company*, detentora das operações terrestres da linha transatlântica.

Em 1858 ocorreram as primeiras tentativas de ligação entre a América do Norte e a Europa, com poucos resultados satisfatórios – o cabo da *Atlantic Cable Company* inaugurado em agosto daquele ano funcionou até outubro, transmitindo apenas 732 mensagens. Havia que se superar os problemas técnicos, os quais iam desde a um desconhecimento da topografia submarina à tecnologia de produção e lançamento dos cabos, cujos custos eram extremamente altos. Como consequência desses desafios, em 1864 por meio da fusão de empresas atuantes no ramo (*Gutta Percha Company* e a *Glass, Eliot & Company*), surge a *Telegraph Construction and Maintenance Company (T.C&M)* ou Telcon.

Superados problemas da tecnologia dos cabos, chegando-se a um padrão técnico necessário ao sistema, foi necessário restabelecer o funcionamento do maior navio já construído até então, o *Great Eastern*<sup>3</sup>, para suportar o peso dos cabos e efetuar o lançamento marítimo. Em operação pela Telcon, o *Great Eastern* lançou cabos submarinos de longa distância durante a década de 1870. Durante o final do século XIX a malha de cabos telegráficos submarinos teve uma considerável

---

<sup>2</sup> Não foi um monopólio absoluto em função da existência da Gould.

<sup>3</sup> O *Great Eastern* era movido a vela e a vapor e estava desativado em função de problemas constantes na sua operação.

expansão, motivada pelo comércio internacional, além de preocupações geopolíticas e estratégicas das grandes potências mundiais.

### 1.1.2 A Radiotelegrafia

Com o fim de criar alternativas ao grande controle do sistema telegráfico submarino britânico e proporcionar a concorrência no setor, o italiano Guglielmo Marconi desenvolveu a radiotelegrafia. Marconi, além de inventor, foi um grande empreendedor na aplicação de seus inventos.

Em um primeiro momento, a radiotelegrafia sofreu muitas dificuldades com a tecnologia, com grandes interferências de transmissões por terra, além de pequeno alcance de distâncias e elevado gasto de energia. Dessa forma não ameaçava a telegrafia internacional. A utilização de ondas eletromagnéticas descobertas por Hertz em sistemas de comunicação, sem o uso de fios e cabos, foi exaustivamente pesquisada por vários países, em fins do século XIX.

Não diferente da telegrafia, o avanço da radiotelegrafia teve forte influência militar, pois havia interesse das forças terrestres em utilizá-la nas guerras.

Entre 1897 e 1899, entretanto, Marconi aperfeiçoou de tal forma seu aparelho que já em 1900 o Almirantado britânico decidira adotar o rádio como meio principal de comunicação, aceitara as onerosas condições comerciais do inventor e comprara cinquenta aparelhos, dos quais 42 seriam instalados em navios e oito em estações costeiras meridionais. (KEEGAN, 2006, p. 132, apud MULLER, 2007, p.83).

No uso civil, a radiotelegrafia ficou inicialmente limitada, em função de uma produção comercial compensadora face às dificuldades tecnológicas e disputas nacionais e internacionais, diferente do uso militar como citado. No mar, tal tecnologia foi fundamental para a localização de frotas inimigas e alterou para sempre a natureza da guerra marítima.

Já viável tecnicamente e economicamente, a radiotelegrafia era impulsionada pela empresa detentora da tecnologia, controlada por Marconi, que se associou a *General Post Office (GPO)*, a qual era desafiada pela norte americana *International Telephone and Telegraph Company (IT&T, posteriormente ITT)*, cujas operações eram baseadas em telegrafia via cabo e rádio. Grandes disputas de mercado dominaram o setor, ocasionando fusões e aquisições de empresas, onde também se discutia a utilidade das telecomunicações e a conveniência de torná-la como uma questão de interesse nacional e sob controle governamental.

Dessa forma, surgiam os modelos estratégicos das organizações das telecomunicações, onde o regime privado se prevalecia no setor e o Estado, prevalecendo-se da redução de pressões naturais, atuava apenas no controle dessa atividade econômica.

### 1.1.3 O Telefone e a Radiodifusão

Segundo várias pesquisas sobre a história das telecomunicações, a primeira linha telefônica do mundo foi instalada no Rio de Janeiro, na residência particular de Dom Pedro II. O invento de Graham Bell não havia despertado maiores interesses aos membros do júri da exposição internacional comemorativa ao centenário da independência dos Estados Unidos, em 1876. Porém, por interesse do imperador brasileiro, que ficou encantado com o invento, foi possível inseri-lo na exposição.

O imperador foi a primeira pessoa a comprar ações na companhia de Bell, a companhia de Telefone Bell [*Bell Telephone Company*]. Um dos primeiros telefones no mundo instalado em residência particular foi o de Dom Pedro II no Palácio de Petrópolis, sua residência de verão, a quarenta quilômetros do Rio de Janeiro. (Projeto Brasil e Estados Unidos: Expandindo Fronteiras, Comparando Culturas, apud Muller, 2007, p. 91).

As opiniões relativas ao invento de Graham Bell eram divergentes. Chegou a ser chamado de brinquedo elétrico pelo presidente dos Estados Unidos, Rutherford B. Hayes e na Europa não teve muita importância pelos setores ligados a telegrafia, enquanto que no meio científico, houve maior entusiasmo pelo aparelho.

Duas grandes empresas praticamente dominaram a tecnologia em seu início: a *Western Union* e a *American Telephone and Telegraph Company (AT&T)*. Em torno de 25 anos após o início da operação desse invento, existia um cenário de desenvolvimento baseado no empreendedorismo e na livre concorrência. Em torno de 40% dos telefones do mundo estavam instalados nos Estados Unidos, onde prevalecia um monopólio privado legalmente aceito. Na Europa, prevaleciam as redes de monopólios estatais.

O desenvolvimento das comunicações telefônicas de longa distância levou um tempo razoável, em função da necessidade de instalação de amplificadores em águas marítimas profundas. Tal tecnologia somente foi desenvolvida pelo *Bell Telephone Laboratories of New Jersey*, em colaboração com o *Post Office* britânico, sendo aplicada por meio de um cabo telefônico transatlântico (TAT-1) de 36 canais em cada sentido, no ano de 1956. Após o TAT-1, a inovação tecnológica da telefonia foi o cabo coaxial, com capacidade de 80 canais, entrando em operação em 1961.

Na Europa a telefonia se desenvolveu de forma mais lenta. O fato de os países da Europa possuírem serviços postais e telegráficos rápidos e extensões territoriais menores pode ter influenciado tal lentidão.

A comunicação via telefone proporcionou a invenção do transistor, inovação tecnológica que revolucionou a eletrônica, resultando em processos de evolução a partir do computador e que poucos

anos mais tarde (1980), em conjunto com a tecnologia da radiodifusão<sup>4</sup>, levou a excepcional e rápida tecnologia da comunicação móvel, tendo um sensível crescimento em todo o mundo.

Marconi, desde o início de seus inventos se dedicou a radiotelegrafia, assumindo também o título na historiografia de responsável pela radiodifusão. As pesquisas neste setor também ocorriam em diversos países, inclusive no Brasil. Pode-se remeter aos anos de 1893 e 1894, quando o Padre Roberto Landell de Moura fez suas primeiras experiências em transmissão e recepção sem fio no Brasil, especificamente entre a Avenida Paulista e o Alto de Santana em São Paulo-SP, com uma distância aproximada de 8 quilômetros. Patenteou seus inventos somente nos Estados Unidos, nos anos entre 1901 e 1904, tratando-os como transmissor de ondas, telégrafo sem fio e telefone sem fio. Landell de Moura morreu incompreendido pelas autoridades e cientistas de seu tempo.

A tecnologia de transmissão via ondas eletromagnéticas atraiu inicialmente nos Estados Unidos apenas a marinha, porém era um mercado promissor, com a capacidade de difusão de música e informação. Em meio a essas oportunidades, iniciaram-se as operações de rádio, a partir de 1912, as quais se difundiram rapidamente. Muitas emissoras proliferaram de forma rápida e desordenada, ocorrendo um problema inevitável, a sobreposição de sinais. Para disciplinar as atividades de radiocomunicação, as quais se encontravam em situação de sobreposição de sinais, foi criada a *Federal Communications Commission*( *FCC*), em 1934, como intervenção estatal na atividade.

Na Europa o avanço do rádio ocorreu de forma mais lenta, assim como ocorreu com o telefone, pois se apresentava sob rígido controle do estado, além de um problema adicional: maiores interferências de sinais em razão da menor extensão territorial do continente.

Tanto nos Estados Unidos quanto na Europa surgiu a necessidade de se controlar a emissão de licenças para concessões de rádios, além de controlar a distribuição de frequências, por meio de agências reguladoras.

## 1.2 A MICROELETRÔNICA E AS TELECOMUNICAÇÕES

### 1.2.1 O Transistor e o Circuito Integrado

A produção dos primeiros transistores se deu devido a um gargalo ou estrangulamento crítico em sistemas de telecomunicações, os quais levaram os laboratórios da *Bell Telephone* a iniciar um programa de pesquisa, tendo como consequência o advento dos transistores, quando tiveram sua produção acentuada no período pós-guerra. Naquele período, a economia dos Estados Unidos (EUA) produziu três novas indústrias ligadas ao avanço da eletrônica: a de computadores eletrônicos, a de programas de computadores e a de componentes semi-condutores. Tais inovações revolucionaram os processos relacionados às atividades de bancos, telecomunicações e transportes aéreos e ferroviários, sendo que para tanto, pode-se justificar pelo surgimento de duas inovações cruciais: o

---

<sup>4</sup> Radiodifusão é a transmissão de ondas de radiofrequência que por sua vez são moduladas, estas se propagam eletromagneticamente por meio do espaço.

transistor e o computador, surgidos no final dos anos 1940, cuja exploração foi muito incentivada pelas preocupações de segurança nacional, consequências da Guerra Fria.

As ações antitrustes dos EUA no século XX muito influenciaram as indústrias de tecnologias. A AT&T, intimidada por essa política, privou-se de produzir componentes transistorizados e por fim acabou por acordar em licenciar suas patentes a fim de obter trocas de outras patentes, o que lhe permitiu acesso a todo o desenvolvimento tecnológico da indústria. O primeiro transistor de sucesso comercial foi produzido pela *Texas Instruments*, a qual posteriormente, em 1958, avançou com a invenção por Jack Kilby do primeiro circuito integrado, que combinou uma série de transistores em um único chip de silício, cuja produção comercial se deu em 1961, estimulando sensivelmente o crescimento das vendas dessa indústria. Ressalta-se que o mercado militar, em primeira instância (comercial em segunda), foi que despertou o interesse de Kilby em produzir componentes mais confiáveis, como o circuito integrado (CI), sendo também financiado pelos militares dos EUA. A aplicação da tecnologia dos CIs, em computadores comerciais, foi iniciada após a constatação da eficiência comprovada nos sistemas militares. Em 1966 os CIs ultrapassaram os transistores em vendas.

Percebeu-se notavelmente que a indústria de inovações tecnológicas pós guerra, após 1940, apresentou um avanço em P&D, por meio de grandes empresas muito maior que comparados a épocas passadas (pré-guerra) nas indústrias químicas e de equipamentos elétricos. O CI provocou uma transformação na indústria de semi-condutores dos EUA, gerando um pioneirismo nesse tipo de indústria, também corroborado pela diversidade tecnológica e de fortes pressões militares. Diferentemente do que ocorreu nas inovações da indústria química, as universidades dos EUA desempenharam um papel bem menor como fontes diretas das tecnologias aplicadas nessa indústria emergente, mas agiram rapidamente, no desenvolvimento de cursos e programas de pós-graduação para o aperfeiçoamento de engenheiros e cientistas necessários para essa indústria.

### 1.2.2 O Computador

De forma diferente, a indústria de computadores foi contemplada com grande participação das universidades norte-americanas, as quais desempenharam importante papel para a pesquisa na ciência da computação. Além desse fato vantajoso, também foi patrocinada pelas forças militares, podendo-se dizer que o primeiro computador digital (Eniac) foi financiado pelos arsenais do Exército americano. Como o Eniac, os computadores que surgiram na ocasião não eram providos de programas (software) e eram específicos para as demandas pelas quais foram projetados. John Von Neumann, em 1944, em conjunto com a equipe de Eckert e Mauchly desenvolveram o primeiro programa de computador armazenado em memória. Mas nesse formato, o programa que realmente foi funcional surgiu em 1950 nos EUA, sendo chamado de Seac. Naquele período várias máquinas importantes foram desenvolvidas para agências do governo federal. Em 1954, empresas especializadas em indústrias de equipamentos de escritório e em equipamentos eletrônicos assumiram as maiores posições de fabricantes de computadores dos EUA, destinado suas produções

principalmente para as agências do governo federal (defesa e espionagem). Ainda assim, uma das máquinas de maior sucesso comercial produzida pela IBM (IBM 650), foi inicialmente fabricada e projetada para o governo federal e influenciou a IBM a produzi-la em maior escala para atendimento comercial.

Em 1960 houve a introdução do mini-computador comercial com a tecnologia de transistores, com o lançamento do PDP-1, o qual foi aplicado para usuários mais sofisticados, acadêmicos e científicos. O mercado de computadores foi expandido, caracterizado pela expansão de computadores de grande porte e dos minicomputadores. O domínio da indústria, antes pelas empresas de equipamentos de escritório, perde lugar para novas empresas que se ingressaram no mercado, as quais tiveram um aumento expressivo nas vendas de computadores de grande porte e minis, até a década de 1980. A partir daquele ano, os computadores de grande porte perdem crescimento e dão lugar ao próximo segmento dessa indústria: a de microcomputadores.

### 1.2.3 O Microprocessador

O microprocessador de circuito integrado transformou a indústria de informática dos EUA. Criado em 1971, pela Intel Corporation, foi resultado da busca de um circuito integrado que pudesse ser utilizado em um amplo espectro de aplicações. Além dessa vantajosa aplicação, seu advento solucionou problemas de projeto, quebrando um gargalo que limitava o progresso tecnológico de computadores.

Ele tornou possível o desenvolvimento de computadores de mesa ou microcomputadores, bem como os supercomputadores e trouxe ao mercado de informática grandes empresas como a Apple, Compaq, Maspar e Thinking Machines Corporation, permitindo a redução dos custos de produção.

Neste mercado de microprocessadores, foi dado lugar a outro enorme mercado de softwares, para computadores de mesa e estações de trabalho. Estima-se (JULIUSSEN & JULIUSSEN, 1991) que a receita comercial de softwares do mercado norte americano cresceu de US\$ 1,4 milhão em 1970 para US\$ 27 bilhões em 1988, representando um aumento de quase 20 vezes. Num primeiro momento (1945-1965), nos anos de 1950, o software permaneceu vinculado ao hardware. Num segundo momento (1965-1978), em fins dos anos 1960, os produtores de computadores começaram a desvincular as ofertas de softwares com os hardwares. Dessa forma, surgiu a oportunidade de fornecedores independentes de programas atuarem no mercado, os quais somente cresceram significativamente no início dos anos de 1970, surgindo então os softwares comerciais. Num terceiro momento (1978-1993) o crescimento nos computadores de mesa desencadeou a grande produção da indústria de software comercial, encabeçada pelos EUA. Durante os anos 1980, as fortunas comerciais dos produtores de software tornaram-se enormes, pelas características de resistência de migrações entre sistemas operacionais pelos usuários de massa, pois ao optarem pela mudança, teriam altos custos de novos aprendizados, além de acesso a programas que pudessem interagir com diferentes sistemas operacionais.

Em 1985 o software padronizado representava mais de 75% do mercado norte americano. E num quarto momento (1993-presente) é marcada pela interligação dos computadores de mesa em redes, desde interligações pequenas (ambiente de uma empresa) até interligações entre milhões de usuários por meio da internet, abrindo oportunidades para novos softwares.

Nesta rede de interligações o sistema mundial de telecomunicações tem fundamental importância, pois se apresenta como meio físico principal de comunicação, seja via telefonia via cabo ou por transmissões por meio de campos eletromagnéticos. Neste mercado, os EUA vêm mantendo a sua dominância relativa a outras economias industrializadas.

#### 1.2.4 As Telecomunicações

A evolução da microeletrônica e a rápida difusão nos países mais desenvolvidos proporcionaram grandes avanços nas telecomunicações. Atualmente os serviços de telecomunicações integram várias redes de informações, principalmente as de envio de dados.

De um modo geral, as telecomunicações são caracterizadas atualmente por serviços digitais e integrados, e são elas que provém a base técnica para as mudanças na estrutura dos mercados, no comportamento e *performance* das firmas e das economias nacionais. (MANSELL, 1990, apud SZAPIRO, 2005, p. 55).

Até a década de 1970 o sistema de comunicação ocorria por meio de centrais de comutação eletromecânicas e se restringiam a comunicação de voz. A tecnologia eletromecânica permitia a comunicação entre dois pontos por meio de acionamento combinado de diversos dispositivos mecânicos e elétricos, os quais se dispunham nas centrais de comutação e comando (CCC). A microeletrônica revolucionou tal sistema, proporcionando o surgimento de uma nova geração de equipamentos nos três segmentos necessários para o fornecimento dos serviços de telecomunicações: comutação, transmissão e periféricos, proporcionando uma ampla gama de produtos relacionados com esses segmentos.

O sistema de comutação eletromecânica era realizado por meio de auxílio da telefonista e foi muito utilizado até a década de 1970. A microeletrônica iniciou intervenções em tal sistema com a implantação das centrais semi-eletrônicas, as quais usavam componentes eletrônicos apenas nos órgãos de comando, utilizando-se ainda da conexão física. No fim dos anos 1970, as centrais já se tornavam totalmente eletrônicas, substituindo a conexão física pela eletrônica, além de introduzir a lógica no sistema.

Em paralelo, os meios de transmissão se diversificavam, melhorando o desempenho dos sistemas de radiofrequência (ondas eletromagnéticas), de satélites e fibras ópticas, os quais foram substituindo os cabos coaxiais e os cabos metálicos. Tais melhorias no sistema de transmissão proporcionaram sensíveis alterações nos processos de comunicação, levando a digitalização das redes a partir da década de 1970.

De forma geral, pode-se dizer que a digitalização das funções de comutação e transmissão deu origem a uma nova geração de equipamentos digitais (hardware) baseados em softwares (que se tornou um elemento crítico das novas redes), o que possibilitou a introdução de novos serviços e aplicações, provocando uma revolução no setor de telecomunicações. Tal reestruturação tem se caracterizado pela proliferação do uso de semicondutores, dispositivos microeletrônicos, softwares, tecnologias ópticas, e serviços de comunicações móveis, entre outras, que permitem não só a tradicional transmissão de voz, mas também a comunicação de dados, imagem, áudio, informações processadas, aplicações de multimídia, entre outras formas. (SZAPIRÓ, 2005, p. 55).

Tal progresso provocou também a substituição dos equipamentos tradicionais de telecomunicações por uma nova geração de produtos e serviços, baseados fundamentalmente na evolução de softwares, capazes de produzir dinâmicas na mesma velocidade da tecnologia do circuito integrado.

Um fator de muita importância neste processo foi a viabilidade de convergência entre as tecnologias do complexo eletrônico, por meio da microeletrônica, de forma mais veemente a partir da década de 1980. Apesar da rápida expansão tecnológica e bens de capital eletrônicos a partir da década de 1950, havia uma escassez de recursos humanos qualificados e altos custos para o desenvolvimento de softwares. Além desse fator, havia certa apreensão das empresas do ramo de microeletrônica, para a convergência entre elas, pois temiam o sucateamento de altos investimentos ou perda de mercado. Assim, somente a partir da década de 1980, com a difusão das tecnologias de base microeletrônica bastante intensificada nos países desenvolvidos, foi possível a convergência entre as tecnologias de telecomunicações (dentre outras), originando as TI (Tecnologia da Informação).

No caso específico das telecomunicações, essa convergência viabilizou sensivelmente o aumento das opções de serviços e produtos, causando também uma enorme influência nas questões relacionadas ao desenvolvimento econômico do setor.

A partir dessa revolução tecnológica provocada pela microeletrônica, criou-se novo paradigma no setor de telecomunicações, caracterizado pela informação e conhecimento de forma intensiva, diferente do sistema anterior, o qual se colocava de forma intensiva em mão de obra e recursos naturais. Assim, com a difusão do novo paradigma, o papel das telecomunicações passa a ser fundamental no processo de desenvolvimento econômico.

#### 1.2.5 Sistemas Móveis de Comunicação

Os sistemas móveis de comunicação foram muito explorados por meio da existência do sistema do tipo *broadcasting*<sup>5</sup>, muito utilizados até a década de 1970. Neste sistema, a quantidade de canais determina a quantidade de usuários que podem utilizar simultaneamente os recursos do

---

<sup>5</sup> Transmissão. Nome dado do sistema antigo de transmissão de rádio em geral.

sistema. Quanto maior a quantidade de usuários, maior a necessidade de se utilizar espaço no espectro eletromagnético, cuja capacidade é limitada para um único sistema, como o do tipo *broadcasting*. Surge então o desafio de disponibilizar o sistema para grande quantidade de usuários, o qual levou o desenvolvimento da telefonia móvel, hoje chamada de telefonia móvel celular.

Dessa forma o sistema *broadcasting* ficou limitado na quantidade de canais disponíveis, impedindo o seu uso em sistemas de comunicação móveis, mais modernos, os quais exigem maior número de usuários, o que significa maior número de canais e maior necessidade de uso do espectro magnético.

Partindo da idéia de substituir um transmissor potente, que cobre uma grande área geográfica (sistema *broadcasting*), por vários transmissores com baixas potências, cobrindo áreas menores, os quais em conjunto possam ter a mesma cobertura de uma grande área, surgiu o princípio da telefonia móvel. Essas áreas menores, chamadas de células, as quais também deram origem ao nome – telefonia celular - são atendidas por Estações Rádio Base (ERB)<sup>6</sup>, que disponibilizam a comunicação por meio de uma quantidade de canais. Várias células atendidas, cada qual, por uma ERB, formam a cobertura de toda uma região. A quantidade de canais de cada célula ocorre em função da tecnologia adotada, atualmente em alto de nível de avanço tecnológico, o que permite a utilização simultânea de todos os canais em cada célula.

Atualmente as telecomunicações em todo o mundo utilizam se sistema integrados e compartilhados de transmissão, apresentando um aumento expressivo do uso da telefonia móvel em relação a telefonia fixa. O sistema móvel de telefonia celular já dispõe de uma ampla gama de serviços de transmissão de dados e imagens, em alta velocidade, por meio de suas centrais de comutação (CCC) totalmente equipadas com tecnologias digitais, proporcionadas pelas vantagens da evolução da microeletrônica e da eficiência de softwares de ultima geração.

No contexto atual e em geral, o mercado de prestação desse serviço está concentrado nas mãos de grandes multinacionais, as quais estão instaladas em vários países desenvolvidos e em desenvolvimento. Basicamente, o serviço é fornecido por estas empresas privadas e reguladas pelo Estado, por meio de agências reguladoras. De uma maneira mais genérica, este serviço deixa de ser essencialmente público, com função de contribuir para a acumulação baseada na produção industrial, se tornando um instrumento e objeto de acumulação financeira.

### 1.3 A TELEFONIA MÓVEL NO BRASIL, A PRIVATIZAÇÃO E O RÁPIDO CRESCIMENTO DA ATIVIDADE

Nos anos 1990 o Brasil passou por um período de implementação de políticas neoliberais muito acentuado. Segundo VIOTTI(1999), a modernização necessária e exigida para países como o Brasil, estava vinculada às recomendações para os países latino-americanos, que passaram a ser

---

<sup>6</sup> ERB – Estação Rádio Base é conhecida pela população em geral como “Antena”.

dadas a partir de 1980 pelos organismos FMI, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento, governo de Washington, os quais foram chamados por Williamson em 1990 de Consenso de Washington. Essas recomendações foram: orçamento equilibrado, correção de preços relativos (taxa de juros e taxa de câmbio), liberalização do comércio e de investimentos internacionais, privatização, desregulamentação dos mercados domésticos (mercado livre) e fortalecimento de direitos de propriedade.

Segundo VIOTTI (2007), a partir dos anos 1990, a política neoliberal implantada no país promoveu a abertura e a desregulamentação dos mercados interno e externo, na expectativa de que tais ações promovessem a pressão competitiva, mudando o padrão tecnológico das empresas e a natureza do sistema de mudança técnico brasileiro. Essa esperança também se alicerçava na ocorrência em paralelo da globalização tecnológica, por meio de uma dispersão internacional do processo de produção e emprego de inovações. Porém, também este processo pareceu ter mais especializado os países industrializados, contribuindo para o surgimento de ilhas nacionais de competência, cercadas por oceanos de nações incompetentes para inovar. A simples inserção da economia brasileira e visão ingênua otimista de liberalização da economia, não poderiam, obviamente sustentar a resolução dos problemas brasileiros, bem como a natureza do processo de mudança técnica instalado no país.

A partir de 1980, o Brasil, baseado nesta doutrina neoliberal, apresentou sensível declínio de seu desenvolvimento industrial.

Em decorrência dessas tendências negativas para o desenvolvimento industrial, o Brasil ficou mais defasado em relação às economias avançadas, pois as décadas de 80 e de 90 foram de grandes transformações mundiais na estrutura industrial, nos padrões tecnológicos e nas estratégias empresariais ... Os dados relativos à década de 90 são ilustrativos de que não basta a estabilidade para o crescimento sustentado do setor industrial. (IEDI, São Paulo, 1998, p. 8-10)

O processo de modernização brasileiro, apesar de poder apresentar considerável complexidade e não se restringir as recomendações do Consenso de Washington, estava em linhas gerais, em consonância com tal Consenso.

A privatização do sistema brasileiro de telecomunicações seguiu, portanto, essa linha de recomendações. A abertura econômica instaurada nos governos de políticas neoliberais, desencadeada na década de 1990, pelo governo Collor, acelerou todo o processo de alterações na regulamentação do setor, bem como na privatização das telecomunicações no Brasil.

Setores em que o Estado havia apostado no desenvolvimento tecnológico endógeno tiveram sua sobrevivência inviabilizada pelas diretrizes que, reduzindo drasticamente as tarifas aduaneiras e eliminando, sem critérios, outras barreiras não tarifárias, abriram desordenadamente o mercado interno às exportações. Dessa forma, fragilizou-se a indústria nacional frente à concorrência internacional. Neste contexto, passaram a ocorrer fortes pressões no sentido de alterar as regulamentações no setor de

telecomunicações para adaptá-las ao novo cenário econômico. (DAGNINO, THOMAS, 2002, p. 85).

Neste cenário, no ano de 1998, foi realizada a desnacionalização do Sistema Brasileiro de Telecomunicações (Telebrás), por meio do arcabouço jurídico da Lei Geral das Telecomunicações (LGT - Lei 9.472 de 16 de julho 1997), a qual deu ao poder executivo autorização e legitimação para a efetivação da privatização. Aquele processo resultou em: privatização completa da empresa, fragmentação da empresa em 12 partes: 3 empresas de telefonia fixa, 1 de longa distância e 8 de telefonia móvel celular e remoção de qualquer salvaguarda em relação ao capital internacional.

Percebe-se a força da internacionalização das operações de telecomunicações no Brasil. Importante tal relato, para que a história faça parte do contexto político e da situação atual da política pública que regula essas operações. Ora, parte do caos legislativo que passa hoje o setor, nos aspectos regulatórios, em especial nas questões urbanísticas e ambientais, deve-se a essa história política, cuja herança foi a desorganização e o desconhecimento ou incapacidade técnica do Estado em encontrar rápidas explicações para a implementação de políticas que fossem capazes de regular tais atividades. O desgaste social e político em situações dessa natureza revela o baixo nível de desenvolvimento brasileiro.

Atualmente a quantidade de operadoras é maior em relação à ocasião da privatização, onde empresas novas entraram no mercado e fusões foram realizadas.

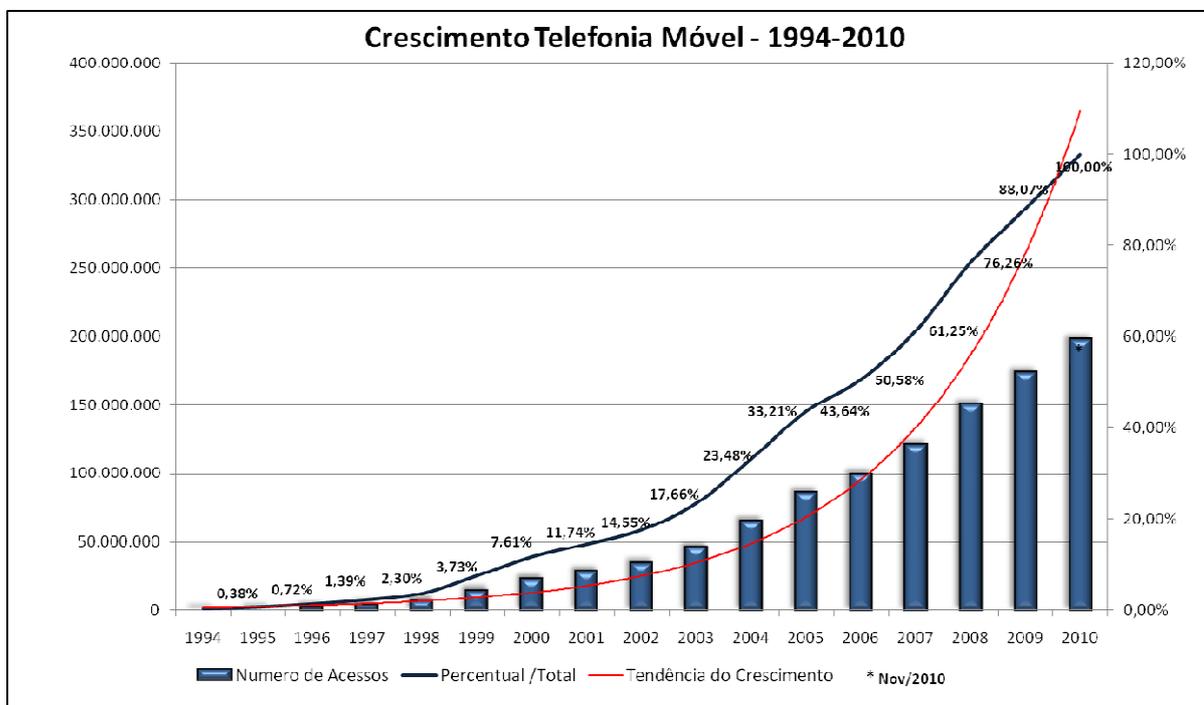


Gráfico 1: Evolução do Número de Usuários do Serviço Móvel Celular no Brasil – Período de 1994 a 2010\*(novembro de 2010). Fonte: ANATEL

Nota-se o crescimento em taxas exponenciais, com um resultado aproximado da ordem de 200 milhões de acessos em 2010, com tendências crescentes em função da quantidade de atendimento e coberturas em quase todo o território nacional. Como dado comparativo e que bem reflete o

crescimento da tecnologia de telefonia móvel, em junho de 2010 a telefonia fixa estava com 41.705.792 usuários no Brasil, correspondendo a 21,11% do acumulado no mesmo ano de acessos de telefonia móvel.

Para que haja perfeito atendimento a uma quantidade de acessos como a supracitada, a telefonia móvel e os sistemas de comunicação que dissipam campos eletromagnéticos utilizam-se de estações rádio base. Tais sistemas são instalações físicas que geram necessidades de prévio licenciamento urbanístico e ambiental, junto aos organismos competentes municipais. Além disso, necessitam de permissões e licenças prévias para a emissão de radiação eletromagnética de acordo com os padrões estabelecidos, no caso do Brasil, pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), autarquia competente para tal fiscalização e autorização dessas emissões.

Diante do cenário apresentado, a matriz de operação do sistema de comunicação móvel brasileiro, passa atualmente por uma fase de total embaraço legislativo e de conflito de competências entre município e União, causando um descompasso na necessidade do atendimento público, face ao crescimento exponencial da atividade de comunicação. Revela ainda a imaturidade das políticas públicas existentes no setor.

As empresas de telecomunicações e de outros setores relacionados buscam no poder público uma maturidade da legislação pertinente à implantação e operação das atividades de comunicação móvel, cuja operação intensificou-se a partir de 1998, década de marco da privatização. Nesta ocasião ainda não existia legislação específica para o tema, tendo ainda como agravante o legado das instalações físicas das ERB oriundas do período estatal.

Importante ressaltar, que as atividades de telecomunicações no Brasil, em recentes 12 anos passados, eram geridas pelo Sistema Nacional de Telecomunicações - Telebrás. Dessa forma, diversas estações telefônicas eram instaladas na ocasião para viabilizar economicamente a prestação do serviço. Com o advento da privatização da área de telecomunicações, e outorgadas autorizações para as prestadoras de serviço móvel, o Estado não obteve na mesma velocidade de crescimento exponencial do serviço, a eficácia de uma gestão de política pública para o tratamento da atividade.

Segundo Carlota Pèrez (2004), os grandes períodos de revoluções tecnológicas são caracterizados por momentos de “frenesi”, seguidos de necessidades de adequações regulatórias.

Carlota Perez enfatiza que no processo de propagação das novas tecnologias ocorre o chamado período de instalação. Além do mais, o divide em duas fases: irrupção e frenesi. No período posterior, o capital financeiro estimula intensamente os investimentos em novas indústrias, em atividades e infra-estruturas que se fortalecem e deixa patente a necessidade de um novo regime de regulamentação, pelo menos nos países líderes. Finalmente, a medida que a experiência das mudanças políticas e sociais acumulam-se e a medida que muitas empresas acostumam-se à nova tecnologia até o ponto de transformá-la num novo senso comum, a turbulência do período de instalação pode dar lugar a um período de

crescimento mais harmonioso, designado por Carlota Perez como implantação, subdivido em duas fases: sinergia e maturidade. **O período de implantação pode ser um tempo de desenvolvimento relativamente estável e próspero, com base num bom acoplamento entre a tecnologia e a estrutura institucional.** (Christopher Freeman, 2002, p.11 – tradução livre, grifo nosso).

De acordo com a definição dos períodos acima descritos por Pèrez, a tecnologia da telefonia móvel enquadra-se na transição dos períodos de instalação (sinergia) e implantação, estando ainda na fase de sinergia, porém sem o amadurecimento concreto do regime regulatório para o sistema: *O período de implantação pode ser um tempo de desenvolvimento relativamente estável e próspero, com base num bom acoplamento entre a tecnologia e a estrutura institucional.* Realmente muito propícia a divisão proposta pela autora, que traz a tona para o caso em questão a necessidade da maturidade do processo de políticas públicas para a tecnologia.

Não obstante, na fase de maturidade do período de implantação, ocorre uma diminuição nas taxas de retorno das tecnologias (agora) envelhecidas e maduras. Essa maturidade pode afligir as novas empresas e atividades. Esse fenômeno de redução das taxas de lucro é observado tanto por engenheiros como pelos economistas, e conduz a um novo período de instalação, a medida que a atenção se volta para a nova geração de inovações radicais, as quais agora começam a fornecer perspectivas mais atrativas [...].(Christopher Freeman, 2002, p. 12 – tradução livre).

Como as tecnologias de telefonia móvel estão sempre em plena evolução, proporcionando várias inovações de transmissão, como por exemplo, transmissão de dados sem fio, comunicação por vídeos-chamada, integração de serviços de acesso a rede “internet” com voz e serviços combinados com as chamadas “redes sociais”; o negócio está sempre em fornecimento de perspectivas mais atrativas, renovando para o caso da telefonia móvel, o período de transição constante de sinergia - fase de instalação e fase de implantação. Dessa forma, apesar de possivelmente termos um período econômico do negócio mais calmo, (período de crescimento, mais harmonioso, nomeado por Carlota Perez como implantação), carece o sistema de sinergia e maturidade para o processo de políticas públicas aplicáveis ao seu funcionamento.

Nos próximos capítulos serão tratados de maneira mais específica todo o contexto das políticas públicas do setor, diante do crescimento da atividade, considerando os riscos envolvidos na operação do sistema de comunicação móvel, bem como analisando-se os aspectos sociais e econômicos inerentes à essa operação.

## 2 O CRESCIMENTO DE UMA ATIVIDADE CONSIDERADA COMO ÁREA DE INCERTEZA CIENTÍFICA

Aqui serão abordados os problemas decorrentes da preocupação pública com os possíveis efeitos dos campos eletromagnéticos sobre a saúde humana e meio ambiente. Assim, serão apresentados estudos sobre o tema, a fim de trazer uma melhor percepção do risco envolvido, para melhor justificar a necessidade de implementação de políticas públicas que respondam as preocupações da sociedade.

A preocupação pública com possíveis efeitos adversos à saúde, decorrentes da exposição a campos eletromagnéticos (CEM) é de extrema magnitude e, com efeito, deve levar as autoridades a desenvolverem novas políticas, para responder as essas preocupações. Assim, torna-se necessário entender que a opinião pública é um relevante ator para a identificação de novas regras de aplicação de tecnologias emissoras de CEM. É fundamental entender e aceitar a participação da sociedade num processo de decisão justo e transparente, considerando-se a incerteza científica de uma atividade que cresceu de forma espantosa e ainda há de crescer.

Neste contexto, se há ameaça a saúde pública proveniente da execução de uma atividade tecnológica, estando esta em plena operação e crescimento, isenta de considerações com a sociedade, cria-se um clima maior de desconfiança da sociedade e presume-se uma regulamentação e controle inadequados da atividade. Considerando o conceito de saúde, como o completo bem-estar físico, mental e social, não consistindo somente a ausência de uma doença ou enfermidade (OMS, 2002), ter saúde significa, portanto, ter um meio ambiente capaz de proporcionar ao ser humano condições de viver com saúde, física, mental e social. Qualquer ameaça de dano ambiental, estaria vinculada a uma possível ameaça de dano à saúde humana, bem como a ameaça de dano à natureza. Assim, atividades tecnológicas inseridas neste conceito, de incerteza científica, devem ser geridas sob a ótica de potenciais causadoras de danos ambientais e, portanto, de possíveis efeitos adversos à saúde.

Estudos científicos sobre o tema comprovam que não há, até o momento, certeza de dano ambiental ou dano à saúde humana em curto e médio prazo. Porém, devido a necessidade de se comprovar cientificamente e se chegar a certeza de segurança esperada, de longo prazo, é necessário o contínuo estudo sobre o assunto.

A maior dificuldade no desenvolvimento de premissas para exposição a CEM tem sido a interpretação dos estudos sobre os potenciais efeitos sobre a saúde. Existe um espectro de opiniões dentro da comunidade científica que resulta em opiniões divergentes sobre os efeitos adversos que devem constituir a base para a fixação de limites quantitativos sobre a exposição. Intrínseco a isto é o grau de certeza dessa exposição, a partir de estudos epidemiológicos. Assim, no desenvolvimento de seus conselhos sobre a limitação da exposição, os organismos tais como ICNIRP, têm procurado esclarecer: Efeitos que podem conclusivamente, apoiados em fundamentos científicos, ser causados por exposição a CEM, onde o suporte aos dados científicos são suficientes para a compreensão do mecanismo subjacente

ao efeito e a partir do qual, se pode quantificar restrições adequadas sobre a exposição; e efeitos com evidências de associação com CEM, mas com dados científicos insuficientes, e que podem fazer um juízo conclusivo sobre a causalidade ou criam restrições adequadas para quantificar a exposição.(ALASTAIR, MCKINLAY, 2008, 6<sup>th</sup> International NIR Workshop, tradução livre).

Serão apresentados neste capítulo, resultados dos estudos mais atuais sobre as possibilidades de causas de doenças em seres humanos, decorrentes de exposição a CEM, em especial atenção, daqueles emitidos por aparelhos móveis celulares e estações de transmissão e emissão de cobertura para a telefonia móvel. Serão envolvidos organismos internacionais que trabalham exclusivamente sobre o tema, tais como a *International Commission on Non Ionizing Radioation Protection - ICNIRP*, a *International Agency for Research on Câncer – IARC*, a Organização Mundial de Saúde - OMS, dentre outros.

A partir desses estudos e da característica de incerteza científica, a OMS recomenda que para todas as atividades emissoras campos eletromagnéticos ou de raios não-ionizantes, medidas de precaução devem ser tomadas, por meio de reavaliações periódicas dos estudos, índices, parâmetros estabelecidos, acompanhando a tecnologia com as inovações inerentes. Assim, tais recomendações estão galgadas em adoção voluntária do **princípio da precaução**, por meio de políticas de gestão de riscos. Neste contexto, é importante observar, que além da variável da incerteza científica, as questões econômicas e sociais estão diretamente ligadas a essas tecnologias, tais como os benefícios trazidos à sociedade, como o uso da telefonia móvel nas necessidades básicas como saúde, educação e segurança.

Dessa forma, deve haver preocupação do Estado em estabelecer e instituir políticas públicas, promovendo boas relações entre a sociedade, o Estado e o setor privado.

## 2.1 ESTUDOS E CONCLUSÕES

Muito tem se pesquisado sobre os possíveis efeitos que as fontes de emissão de campos eletromagnéticos podem causar ao seres humanos e, por se tratar de tecnologia relativamente nova na ciência, há ainda muito para se concluir sobre a matéria. Os resultados até então, mostram que não existe nenhuma evidência de associação entre a exposição humana às radiações não-ionizantes e efeitos nocivos à saúde humana, a curto e médio prazo, porém esses resultados variam de acordo com a faixa de frequência dessas radiações.

As radiações não-ionizantes podem ser de alta frequência, as quais têm pequenos comprimentos de onda; ou de baixa frequência, as quais têm grandes comprimentos de ondas. O comprimento de onda é a distância existente entre dois níveis idênticos de campos eletromagnéticos. O quadro demonstra as diferenças entre as faixas de frequência e suas aplicações gerais:

<b>Faixas Frequência</b>	<b>Designação</b>	<b>Sigla</b>	<b>Aplicações</b>
0 Hz até 3 KHz	Frequência extremamente baixa	ELF (Extremely Low Frequencies)	Geração, transmissão e uso de energia elétrica.
3 KHz até 300 GHz	Radiofrequência	RF (Radiofrequência)	Antenas parabólicas, telefonia móvel, dispositivos de radar, rádio e transmissores de televisão, redes sem fio (wireless), fornos de microondas, radiocomunicação (polícia, táxi, bombeiros), aplicações médicas e industriais, etc.

Quadro 1: Divisão das Faixas de Frequências e suas Utilizações.  
Fonte: ACEL e UnB.

Fonte de radiações com frequências extremamente baixas, de 50 e 60 Hz, utilizadas em sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica demonstraram resultados mais conclusivos sobre efeitos adversos à saúde humana. Frequências maiores, entre 0 e 300 GHz também tiveram estudos realizados e resultados diferenciados, apresentando hiatos no conhecimento científico. O espectro eletromagnético mostrado na figura 1, possibilita a visualização das faixas de frequências vinculadas aos usos explorados pela tecnologia desenvolvida pelo homem.

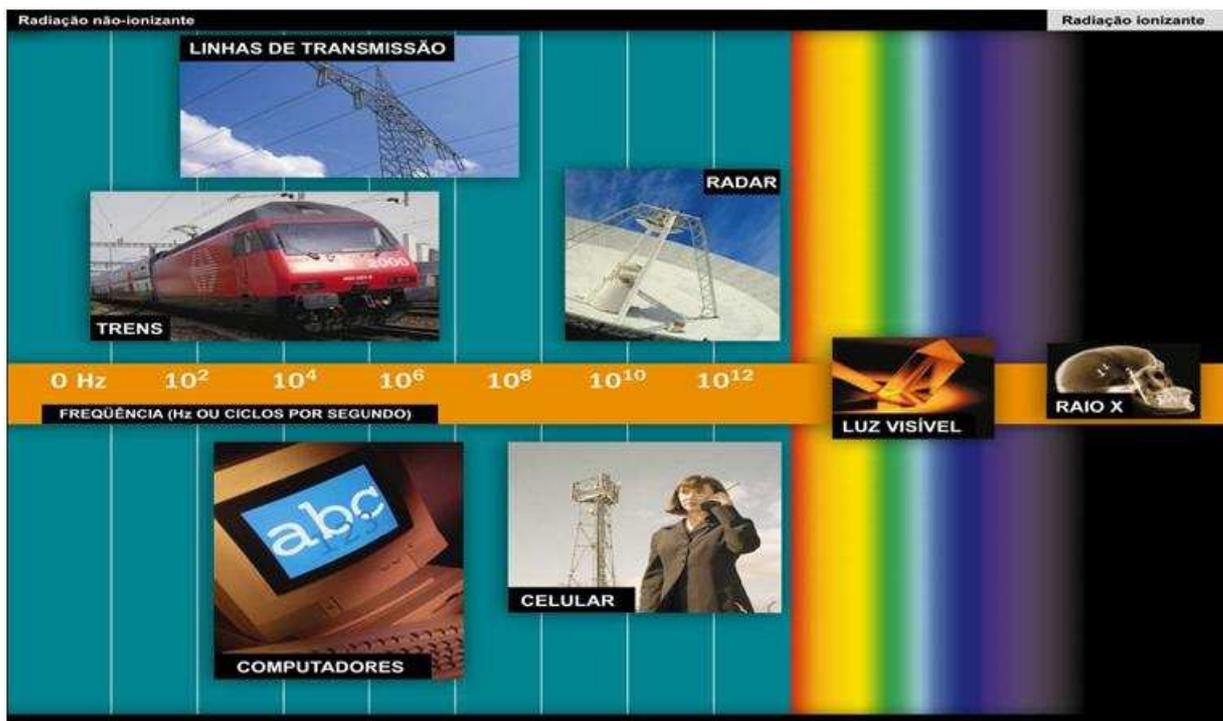


Figura 1: Espectro Eletromagnético – Distribuição das Freqüências e suas Utilizações.  
Fonte: OMS

Analisando o processo sob o ponto de vista biofísico, os níveis de energia existentes nas microondas emitidas pelo sistema móvel de comunicação, são insuficientes para quebra de ligações químicas em moléculas e não provocam a ionização intracelular. Esse tipo de ionização ocorre com os raios x - radioatividade (raios alfa, beta e gama) - e outros tipos de radiações do tipo ionizantes.

Portanto, muitas entidades e comissões de especialistas em nível nacional e internacional, após revisarem a totalidade das publicações científicas de qualidade sobre este tema na última década, tais como a organização mundial de saúde (atualmente com uma base de mais de 1.700 estudos revisados pelos seus pares), concluíram que não existe evidência convincente de que hajam efeitos danosos sobre a saúde deste tipo de radiação não-ionizante. (SABBATINI, 2006, p.1).

O balanço das evidências até o momento sugere que a exposição a campos de RF de baixas intensidades, tais como os emitidos por telefones móveis ou pelas ERBs, não causam efeitos adversos à saúde. Alguns cientistas têm publicado efeitos menores relacionados ao uso de telefones móveis, incluindo mudanças na atividade cerebral, nos tempos de reação, e nos padrões de sono, porém que se encaixam nos padrões normais das variações humanas, conforme vimos também tais resultados do recente estudo da OMS, intitulado de *Hipersensibilidade Eletromagnética*. Atualmente os esforços de pesquisas estão concentrados em saber se a exposição de longo prazo a RF de baixa intensidade, mesmo em níveis muito baixos que possam causar elevação significativa de temperatura, pode causar efeitos adversos à saúde.

A tecnologia aqui abordada, porém, ainda é muito recente para se considerar efeitos de longo prazo, sendo os mesmos estimados por meio de pesquisas científicas. Apesar de se distinguir os

tipos de exposições a radiações entre aparelhos móveis e ERBs, as diferenças não causam nenhuma consequência distante das conclusões até então obtidas sobre o assunto. A exposição humana à radiofrequência (RF) é às vezes mais elevada para os usuários de telefones móveis do que para os moradores próximos a estações radio base. Os aparelhos portáteis transmitem energia de radiofrequência RF apenas durante a duração das chamadas. Por outro lado, as ERBs estão continuamente transmitindo sinais, porém com níveis extremamente baixos, mesmo para moradores próximos.

Além dos possíveis efeitos da radiação à exposição humana, há de se falar também em efeitos térmicos e não térmicos, muitas vezes confundidos por usuários como consequências de altas densidade de potência emitidas.

### 2.1.1 Efeitos Térmicos e Não Térmicos

As correntes elétricas fazem parte naturalmente do corpo humano e são essenciais para desempenho das funções corporais normais. Os nervos enviam sinais via transmissão de impulsos elétricos. A maioria das reações bioquímicas, partindo daquelas relacionadas com a digestão, até as diretamente ligadas à atividade cerebral, envolve processos elétricos. Os efeitos da exposição humana aos campos eletromagnéticos são em função de suas frequências e de suas intensidades. A frequência simplesmente descreve o número de oscilações ou ciclos por segundo. As baixas-frequências, como visto no Quadro 1 - ELF, atravessam o corpo, enquanto que as frequências situadas na faixa de 3 KHz a 300 GHz (Quadro 1 - RF), os campos são parcialmente absorvidos e penetram apenas em uma pequena profundidade no tecido humano.

### 2.1.2 Efeitos Térmicos

Portanto, em radiofrequências (RF - situadas na faixa de 3 KHz a 300 GHz), situação onde os campos penetram somente uma pequena distância dentro do corpo, a energia desses campos é absorvida e transformada em movimento das moléculas, gerando fricção entre as mesmas em movimento rápido, resultando em aumento da temperatura. Tal efeito é o mesmo utilizado em aplicações domésticas, como o aquecimento de alimentos em fornos de microondas, e industriais, como na soldagem de plásticos ou aquecimento de metais. Os níveis de radiofrequência (RF) aos quais as pessoas estão normalmente expostas em nosso ambiente são muito inferiores aos necessários para a produção de um aquecimento significativo.

O efeito térmico, conhecido como radiação de microondas, é o aquecimento dielétrico, caracterizado pelas rotações de moléculas polares induzidas pelo campo eletromagnético, gerando o aquecimento de qualquer material dielétrico, como por exemplo, tecidos orgânicos. Ocorre no caso da telefonia móvel, pelo uso do telefone, o aquecimento da superfície da cabeça, elevando a sua temperatura a uma pequena fração de grau. O mesmo efeito pode ocorrer pelas emissões de radiação solar, até em maior intensidade, dependendo do tempo da exposição ao sol. Os telefones

celulares trabalham com baixíssimas potências, não sendo relatadas até o momento alterações de tecidos orgânicos (córnea, por exemplo) pelo uso contínuo dos mesmos.

Existem alegações de que partes da cabeça ficariam mais vulneráveis a danos, devido ao aumento de temperatura, como as estruturas anatômicas com vascularização pequena, como as fibras nervosas, porém ainda constatado baixos índices de risco, insignificantes em termos estatísticos.

### 2.1.3 Efeitos Não Térmicos

Estudos e pesquisas estão em andamento, não somente sobre os efeitos térmicos, mas também sobre os efeitos não térmicos, os quais podem ser caracterizados pela radiação de microondas fracas sobre tecidos biológicos *in-vitro*. Inclui nesse sentido a possibilidade de analisar nestes estudos o crescimento de certos tumores, causando danos a cadeia de DNA e outros, os quais poderiam sugerir efeitos adversos à saúde em seres humanos. Outro possível efeito não térmico sugerido, poderia ocorrer em função dos pulsos de baixa frequência utilizada pelos celulares, as quais são similares as frequências das oscilações do cérebro humano (ondas alfa e beta do eletroencefalograma). Tal similaridade poderia provocar ressonâncias na comunicação entre neurônios, caracterizando epilepsia fotosensitiva.

Para quaisquer das probabilidades apontadas, a ciência não encontrou até o momento evidências suficientemente testadas, comprovadas, revisadas e validadas, que corroborem com tais asserções.

### 2.1.4 Taxa Específica de Absorção – SAR (Specific Absorption Rate)

A taxa com que a radiação é absorvida pelo corpo humano é medida por um índice chamado SAR (Specific Absorption Rate). Os valores de SAR são muito difíceis de serem medidos e, portanto, o que é utilizado com maior frequência é a medição da densidade de potência ( $W/m^2$ ) e a partir de então o valor da SAR é calculado. A partir de experimentos, aplicando-se densidades de potências em tecidos humanos, de forma a provocar um aumento de temperatura de menos de um grau centígrado, estabeleceu-se o valor da SAR mínimo para a exposição a campos eletromagnéticos, que é de  $4W/Kg$ . Este valor foi dividido por um fator de segurança igual a 50 (cinquenta vezes), cujo resultado ( $0,08 W/Kg$ ) foi adotado pela ICNIRP e sugerido para organismos pesquisadores como limite de segurança, ao qual o ser humano pode ser submetido durante 24 horas por dia em ambiente não controlado. Portanto, o limite de segurança adotado em vários países é 50 vezes menor do que os limites de segurança biológica, os quais respeitados, dificilmente poderiam causar efeitos biológicos ao ser humano.

No experimento citado acima, partiu-se de aplicações de densidades de potência em tecidos humanos com capacidades de provocar aumentos de temperatura menores que um grau centígrado.

Esta densidade de potência também foi dimensionada em  $4,35 \text{ W/m}^2$ , portanto, correspondente a uma SAR de  $0,08 \text{ W/Kg}$  (com coeficiente de segurança 50 vezes menor).

Dentre as diversas instituições internacionais que desenvolvem estudo sobre o tema, serão apresentadas as de maior representação mundial e alguns estudos desenvolvidos no Brasil. São elas: - Organização Mundial de Saúde (OMS), Comissão Internacional de Proteção às Radiações Não-Ionizantes (ICNIRP) e Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética (ABRICEM).

## 2.2 ORGANISMOS COMPETENTES

### 2.2.1 OMS

A Organização Mundial da Saúde (OMS) é uma agência especializada em saúde, fundada em 7 de abril de 1948, da família ligada a Organização das Nações Unidas. A OMS possui hoje 192 Estados Membros e tem como objetivo elevar os padrões mundiais de saúde, sendo a saúde definida como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não consistindo somente da ausência de uma doença ou enfermidade.

Por se tratar de um organização mundial para elevação da saúde pública, a OMS trata de diversos assuntos, dentre eles, os possíveis efeitos nocivos causados ao ser humano em função de exposição à campos eletromagnéticos. Vários estudos podem ser vistos sobre o assunto, no sítio *internet* [www.who.int/peh-emf/en](http://www.who.int/peh-emf/en), os quais demonstram a intensidade de pesquisas relacionadas sobre a matéria, bem como a preocupação da OMS em estabelecer parâmetros aceitáveis para criação de uma harmonia entre tecnologia e saúde.

A OMS, ainda em pesquisa, estabeleceu e recomendou algumas medidas de precaução, divulgando o Boletim Informativo em junho de 2000 (*Fact Sheet no 193*), para os Estados. São elas:

- Que os Estados não ignorem os parâmetros científicos já existentes para a gestão e fiscalização de tecnologias emissoras de raios não-ionizantes, a fim de não tomarem medidas adicionais e arbitrárias aos limites internacionalmente aceitos. As medidas de precaução devem ser introduzidas de forma voluntária, de forma a induzir a redução de campos eletromagnéticos por fabricantes de equipamentos;

- Que os Estados adotem restrições de uso de equipamentos dotados da tecnologia de radiações eletromagnéticas, a fim de se evitar possíveis interferências, como por exemplo em equipamentos médicos ou de navegação em aviões, navios, etc;

- Sugeriu a proibição de uso para motoristas, em função do aumento de acidentes de tráfego para indivíduos que utilizam telefones celulares enquanto dirigem;

- Sugeriu proteções físicas em ERBs, com o objetivo de evitar o acesso de pessoas e garantir a exposição a possíveis limites excessivos a radiações não-ionizantes.

- Sugeriu a consulta pública à comunidade para a permissão de implantações de ERB, em especial para àquelas situadas próximas a escolas infantis, de forma a informar melhor os atores envolvidos (público, conselho local, operadoras móveis) os estágios de implantação das estações, ajudando assim a criar a compreensão do público e uma aceitação maior da necessidade da prestação do serviço;

- Sugeriu um sistema eficaz de informação entre todos os atores envolvidos (comunidade, cientistas, governos, indústria) a fim de estabelecer um nível de compreensão melhor da tecnologia do telefone móvel celular, reduzindo os medos e pânico da sociedade.

No mesmo boletim, também publica a falta de evidências de que a exposição a campos eletromagnéticos poderia causar câncer.

A OMS identificou que as pesquisas em andamento necessitam de melhor avaliação de risco à saúde e promoveu o financiamento de pesquisa às agências. No momento, os resultados de pesquisas indicam: Câncer: a evidência científica indica que a exposição aos campos do RF, tais como aqueles emitidos por telefones móveis e por suas ERBs, não causam cânceres. Diversos estudos em animais expostos aos campos do RF, similares àqueles emitidos por telefones móveis, não encontraram nenhuma evidência de que o RF causa câncer do cérebro.[...]. Outros riscos à saúde: Os cientistas relataram outros efeitos causados pelo uso de telefones móveis, incluindo mudanças na atividade do cérebro, nos tempos de reação e nos testes padrões do sono. Estes efeitos são pequenos e não têm nenhum significado aparente na saúde. Mais estudos estão em andamento a fim de tentar confirmar estes resultados. (Organização Mundial de Saúde, 2000, p. 2, tradução livre).

Outro boletim sobre o assunto, publicado pela OMS em dezembro de 2005, traz o estudo de possíveis efeitos em indivíduos que relataram sofrer sintomas não específicos, relacionados a exposição de RF. Este estudo foi chamado de “Hipersensibilidade Eletromagnética” e conclui que não há vinculação dos efeitos com tal exposição.

Hipersensibilidade Eletromagnética é caracterizada por uma variedade de sintomas não específicos que diferem de indivíduo para indivíduo. Os sintomas são certamente reais e podem variar extensamente em sua severidade. [...] não há nenhuma base científica para vincular sintomas de hipersensibilidade eletromagnética à exposição de RF. (Organização Mundial de Saúde, 2005, p. 2, tradução livre).

Posteriormente, ao fim de novos estudos e avaliações de resultados de pesquisas, a OMS publica o boletim *Fact Sheet N° 304*, de maio de 2006, que traz resultados mais concretos, relativos à exposições de radiações emitidas por ERBs e por aparelhos. Abaixo, transcrições de alguns trechos do boletim.

Uma preocupação comum em relação às estações rádio base e as antenas das redes sem fio, diz respeito aos efeitos à saúde, que possam advir da exposição a longo prazo do corpo aos sinais de RF. Até o momento, o único efeito à saúde causado pelos campos RF, identificado pelas revisões científicas, relaciona-se ao aumento da temperatura corporal (> 1°C) devido a exposição à intensidades muito altas de campo, que se encontra apenas

em certas instalações industriais que utilizam aquecedores RF. Os níveis de exposição de RF a partir das ERBs e de redes sem fio são tão baixos que os aumentos de temperatura são insignificantes para afetar a saúde humana. (Organização Mundial de Saúde, 2006, p. 1, tradução livre).

Para melhor abordar e pesquisar a matéria, a OMS desenvolveu a partir do ano 1996 o Projeto Internacional de Campos Eletromagnéticos (*International Electromagnetic Fields Project – EMF*), o qual tem como objetivo avaliar evidências científicas de eventuais efeitos a saúde, causados por campos eletromagnéticos, na faixa de 0 a 300 GHz (toda a faixa do espectro de radiações não-ionizantes), bem como estabelecer normas para possíveis perigos a exposição em questão e identificar medidas de mitigação apropriadas. Além disso o Projeto EMF Internacional tem como premissas e demais objetivos:

- Suportar e apoiar por meio de pesquisas as medidas inerentes às preocupações sobre possíveis efeitos à saúde devidos à exposição a campos eletromagnéticos;
- Avaliar a literatura científica e buscar identificar falhas e distorções de conhecimento, proporcionando pesquisas mais aprofundadas a fim de melhorar a avaliação de efeitos à saúde;
- Fomentar pesquisa, em conjunto com agências de financiamento;
- Absorver resultados de pesquisas da OMS, relativas a saúde ambiental, com o objetivo de se avaliar os riscos à saúde devido à exposição a campos eletromagnéticos;
- Auxiliar no desenvolvimento de padrões internacionalmente aceitos para exposição a campos eletromagnéticos;
- Promover informações para a gestão de programas de proteção a campos eletromagnéticos à autoridades e organismos competentes e buscar formas de comunicação para a melhor gestão do tema;
- Orientar autoridades e instituições nacionais, o público em geral e trabalhadores, sobre riscos devido a exposições a campos eletromagnéticos e medidas necessárias para evitá-los.

A OMS é a única organização das Nações Unidas com legitimidade para investigar possíveis efeitos a saúde humana, decorrentes de exposição a ondas eletromagnéticas, sendo o projeto EMF ligado a Unidade de Radiação e Saúde Ambiental, cuja função é de fiscalizar sobre tecnologias que lidam com radiações ionizantes e não-ionizantes, bem como ao Departamento de Desenvolvimento Sustentável e Saúde Ambiental.

Em outubro de 2005, a OMS criou um Grupo de Trabalho de especialistas científicos com o objetivo de avaliar riscos para a saúde humana, decorrentes da exposição a campos eletromagnéticos na faixa de frequência 0 até 100 kHz. Concomitantemente, outro organismo

internacional, a IARC (Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer) revisou a evidência para uma série de efeitos sobre a saúde e atualizou a evidência sobre o câncer. As conclusões e recomendações deste grupo de trabalho são apresentadas em uma monografia (WHO Environmental Health Criteria EHC - OMS, 2007). Foi publicado o *Fact Sheet N° 322*, de junho de 2007, do qual podemos transcrever algumas citações:

Seguindo um padrão de avaliação de risco, o Grupo de Trabalho concluiu que não existem questões substantivas de saúde relacionados a campos eletromagnéticos em níveis geralmente encontradas pelos membros do público. [...] Grande parte da pesquisa científica examinando os riscos de longo prazo de exposição a campos eletromagnéticos tem incidido sobre a leucemia infantil. Em 2002, o IARC publicou uma monografia classificando campos eletromagnéticos como "possivelmente cancerígeno para os seres humanos". Essa classificação é utilizada para designar um agente para o qual existe evidência limitada de carcinogenicidade em seres humanos e menos provas suficientes de carcinogenicidade em animais experimentais (outros exemplos incluem os fumos e café). Esta classificação foi baseada em análises dos resultados dos estudos epidemiológicos demonstrando um padrão consistente de aumento de duas vezes na leucemia infantil associado a uma exposição média a frequência de energia eletromagnética de campo residencial acima de 0,3-0,4 mT. O Grupo de Trabalho concluiu que estudos adicionais, desde então, não alteram o estatuto de classificação. No entanto, a evidência epidemiológica é enfraquecida por problemas metodológicos, como potencial viés de seleção. Além disso, não há nenhum mecanismo biofísico aceito que sugeriria que a exposição de baixo nível está envolvida no desenvolvimento do câncer. Assim, se há algum efeito da exposição a estes campos de baixo nível, ele teria que ser através de um mecanismo biológico que é ainda desconhecido. Além disso, estudos em animais têm sido muito negativos. Assim, no cômputo geral, as evidências relacionadas à leucemia infantil não são fortes o suficiente para serem consideradas como causal. (Organização Mundial de Saúde, 2007, tradução livre).

No mesmo boletim são feitas recomendações aos organismos públicos, com o intuito de mitigar os riscos relacionados a incerteza científica.

De alto nível a curto prazo, exposições aos campos eletromagnéticos, os efeitos adversos para a saúde foram cientificamente estabelecidos (ICNIRP, 2003). Diretrizes internacionais de exposição projetadas para proteger os trabalhadores e o público contra estes efeitos devem ser adotadas pelos organismos políticos competentes. Programas de proteção a campos eletromagnéticos devem incluir medidas de exposição a partir de fontes onde as exposições esperadas possam exceder os valores limite. Quanto aos efeitos de longo prazo, dada a fragilidade da existência de um vínculo entre a exposição a campos eletromagnéticos e a leucemia infantil, os benefícios da redução da exposição sobre a saúde não são claros. Em vista desta situação, as seguintes recomendações são dadas: O governo e a indústria devem monitorar a ciência e promover programas de investigação para reduzir ainda mais a incerteza da evidência científica sobre os efeitos na saúde da exposição a campos eletromagnéticos. Por meio do processo de avaliação de risco aos campos eletromagnéticos, lacunas no conhecimento foram identificadas e formam a base de uma nova agenda de pesquisa. Os Estados são incentivados a estabelecer programas de comunicação eficazes e abertos com todos os interessados para possibilitar a tomada de decisões. Estes podem incluir a melhoria da coordenação e consulta entre indústria, governo local e cidadãos no processo de planejamento das instalações das ERBs (estações rádio base). Ao Construir novas instalações e projetar novos

equipamentos, incluindo aparelhos de baixo custo, formas de reduzir as exposições podem ser exploradas. Medidas de redução da exposição variarão de um país para outro. **No entanto, as políticas com base na adoção de limites de exposição arbitrários baixos não são recomendadas.** (Organização Mundial de Saúde, 2007, tradução livre, grifo nosso).

Em seu último boletim, em 2010, a OMS atualiza sua linha de atuação e emite mais algumas conclusões sobre o tema:

Os telefones móveis são alimentados por transmissores de radiofrequência, operando em frequências entre 450 e 2700 MHz com potências de pico na faixa de 0,1 a 2 watts. O aparelho transmite apenas energia quando está ligado. A força (e, portanto, a exposição de radiofrequência para um usuário) cai rapidamente com o aumento da distância do aparelho. Uma pessoa usando um celular a 30-40 cm de distância do seu corpo, por exemplo, quando envia mensagens de texto, faz acesso à Internet, ou usa um "mãos livres" do dispositivo, tem uma exposição muito menor a campos de radiofrequência do que alguém segurando o telefone contra sua cabeça. Os telefones móveis são geralmente proibidos em hospitais e aviões, pois os sinais de radiofrequência podem interferir com certos aparelhos eletromagnéticos médicos e sistemas de navegação. [...] Grande número de estudos têm sido realizados ao longo das duas últimas décadas para avaliar se os telefones móveis representam um risco potencial à saúde. Até agora, nenhum efeito adverso à saúde foi estabelecido para uso do telefone celular. [...] O aquecimento dos tecidos é o principal mecanismo de interação entre a energia de radiofrequência e o corpo humano. Nas frequências utilizadas pela telefonia móvel, a maioria da energia é absorvida pela pele e outros tecidos superficiais, resultando em aumento de temperatura desprezível no cérebro ou outros órgãos do corpo. [...] Um número de estudos investigaram os efeitos de campos de radiofrequência na atividade elétrica do cérebro, função cognitiva, no sono, na frequência cardíaca e na pressão arterial em voluntárias. Até o momento, a pesquisa não sugere nenhuma evidência consistente de efeitos adversos à saúde da exposição a campos de radiofrequência em níveis abaixo daqueles que causam aquecimento dos tecidos. [...] A investigação epidemiológica examinou potenciais riscos de longo prazo da exposição a radiofrequência e tem procurado a associação entre tumores cerebrais e o uso de telefones móveis. No entanto, considerando que muitos cânceres não são detectáveis até muitos anos depois, as interações que levam ao tumor e que a telefonia móvel não era amplamente utilizada até o início de 1990, estudos epidemiológicos apenas podem avaliar os tipos de câncer que se manifestam dentro de períodos de tempo mais curto. Entretanto, os resultados de estudos em animais não mostram consistentemente riscos maiores para câncer de exposição a longo prazo aos campos de radiofrequência. (Organização Mundial de Saúde, 2010, tradução livre).

A Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) desenvolveu um estudo em adultos, o INTERPHONE, para determinar se existem vínculos entre o uso de telefones celulares e o câncer de cabeça e pescoço. A análise reuniu dados internacionais de 13 países participantes e não encontrou nenhum aumento do risco de glioma ou meningioma, conseqüente do uso do telefone celular há mais de 10 anos. Há algumas indicações de aumento do risco de glioma para relatos de uso maior que 10% das horas acumuladas de uso de telefone celular, porém não houve consistência no aumento do risco relacionado com maior tempo de uso. Os pesquisadores concluíram que vieses e erros podem limitar a força dessas conclusões e, portanto, evitam uma interpretação causal.

Projeto Internacional de Campos Eletromagnéticos (*International Electromagnetic Fields Project – EMF*), vai realizar uma avaliação de risco à saúde devido exposição a campos de radiofrequência em 2012. Ao mesmo tempo, a Agência Internacional para Pesquisa sobre Câncer (IARC), tem previsão de revisar o potencial carcinogênico de telefones celulares no ano de 2011.

No Brasil, o EMF é acompanhado pela ABRICEM em nível nacional, tendo essa Associação desenvolvido também no estado de São Paulo pesquisas sobre exposição a frequências extremamente baixas (ELF - extremely low frequencies), de 50 e 60 Hz. Estudos indicam que exposições a ELF possam levar ao aumento da incidência de câncer em crianças, bem como outros efeitos adversos à sua saúde.

### 2.2.2 ICNIRP - Comissão Internacional de Proteção às Radiações Não ionizantes

Outra organização reconhecida internacionalmente no que tange campos eletromagnéticos é a ICNIRP. Surgiu a partir do trabalho de outra agência já criada e existente para o mesmo fim, desde 1974, conhecida pelo nome de IRPA (*International Radiation Protection Association*). Em maio de 1992, no oitavo congresso internacional da IRPA, realizado em Montreal, foi criada a *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP), ou Comissão Internacional de Proteção às Radiações Não-ionizantes, cujo objetivo é de investigar riscos associados às emissões de raios não-ionizantes e desenvolver diretrizes internacionais para tratamento dos aspectos de proteção a esse tipo de radiação.

A ICNIRP é uma organização independente do governo e das indústrias, sem fins lucrativos, com sede na Alemanha; e desenvolve seu trabalho por meio de contribuições de diversas agências internacionais, como exemplos, a OMS, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), a Comissão Internacional de Saúde no Trabalho (ICOH – *International Commission on Occupational Health*) e a IRPA.

É formada por um corpo de peritos científicos independentes, que consistem numa comissão principal de 12 membros e 4 comitês científicos. Os membros da ICNIRP são peritos independentes nas disciplinas científicas necessárias para a proteção de radiação não-ionizante e a perícia científica da ICNIRP inclui a medicina, a dermatologia, oftalmologia, epidemiologia, a biologia, o foto-biologia, a fisiologia, a física e a engenharia elétrica.

Já desenvolveu vários trabalhos e revisões sobre potenciais efeitos à saúde humana, relacionados ao uso de equipamentos móveis de comunicação e não encontrou evidências substanciais de efeitos adversos à saúde, como cânceres, possam ocorrer em pessoas expostas às emissões de radiações eletromagnéticas.

Além dos estudos sobre o assunto supracitado, a ICNIRP também criou uma das mais importantes realizações até então para o desenvolvimento da tecnologia de telefonia móvel: os parâmetros para a limitação da exposição a campos eletromagnéticos no tempo, nos casos de

freqüência até 300 GHz. Este trabalho foi publicado em 1998, intitulado de “*Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)*”-Diretrizes para limitação de exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos variáveis no tempo (até 300 GHz)<sup>7</sup>.

Em relação aos padrões estabelecidos pela ICNIRP, a OMS se manifestou no ano de 2000, por meio de seu Boletim Informativo *Fact Sheet N° 193*, quando publicou:

As diretrizes internacionais desenvolvidas pela ICNIRP estão baseadas em uma cuidadosa análise de toda a literatura científica (efeitos térmicos e não térmicos), e oferecem proteção contra todos os efeitos adversos identificados da exposição à energia de radiofrequência, com ampla margem de segurança. (Organização Mundial de Saúde, 2000, p. 2, tradução livre).

Outras publicações ocorreram com as mesmas afirmações, como os organismos IEGMP – *Independent Expert Group on Mobile Phones*, também no ano de 2000 e pelo Comitê de Campos Eletromagnéticos do Conselho Holandês de Saúde, no ano de 2004, ambos com manifestações de apoio aos limites estabelecidos pelo ICNIRP. Reconhecido internacionalmente pela transparência em suas pesquisas e revisões de estudos, a ICNIRP avança nos investimentos para melhor conhecimento da tecnologia, para que possa servir sempre como parâmetro a sociedade tecnológica e aos organismos internacionais que tratam sobre o tema.

Em 2008 o ICNIRP realizou um workshop internacional no Brasil, quando apresentou resultados de pesquisas científicas por meio de instituições de todo o mundo e discutiu os papéis dessas instituições, possíveis efeitos sobre novas tecnologias e os novos desafios para o crescimento das atividades e proteção dos efeitos das radiações eletromagnética.

### 2.2.3 Abricem – Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética

A ABRICEM foi criada em 1989 e desenvolve projetos de engenharia e de pesquisa, sob a ótica do desempenho de sistemas tecnológicos, da qualidade de vida do homem, da preservação do meio ambiente, com foco no desenvolvimento sustentável. No Brasil a Abricem desenvolveu projeto EMF, estabelecendo como campo de pesquisa as freqüências extremamente baixas (ELFs), como vimos anteriormente, são aquelas tecnologias empregadas na transmissão de energia elétrica.

Este projeto foi realizado no estado de São Paulo e teve como objetivo o desenvolvimento de estudos epidemiológicos sobre campos eletromagnéticos na freqüência de 60 Hz, gerados por sistemas de energia elétrica. Enfatizou a exposição ocupacional e do público em geral, aplicando-se métodos internacionais de pesquisa no contexto brasileiro.

Para isso, os requisitos gerais do projeto são: Investigar as situações patológicas com maior possibilidade de associação causal entre exposição

---

<sup>7</sup>As Diretrizes para limitação de exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos variáveis no tempo (até 300 GHz) foram adotadas pelo Brasil (Anatel) no ano seguinte, em 1999.

a campos de 60 Hz, de sistemas de geração de energia, transmissão e distribuição, e riscos à saúde; Obter conclusões com base científica que avaliem os riscos dessa eventual relação causal; Caracterizar os níveis de exposição das situações investigadas, comparando-os aos limites recomendados pelo ICNIRP, adotados pela OMS quanto à exposição do público em geral, e aos limites do CGCH, adotados pelo Ministério do Trabalho com relação à exposição ocupacional. (<http://www.abricem.com.br>, acesso em 18/10/10).

Os resultados alcançados pelo projeto foram compatíveis com os resultados mundiais e possibilitaram melhorar o nível de pesquisa nacional, além de avaliar melhor a percepção dos riscos dos campos eletromagnéticos de baixa frequência à saúde humana, bem como as doenças mais prováveis devido à exposição freqüente. No caso do desenvolvimento de políticas públicas brasileiras para o tema relacionado a campos eletromagnéticos há de se ressaltar a grande contribuição para o desenvolvimento de bases para a regulação das atividades relacionadas pelos órgãos competentes e para a educação da sociedade em geral. Em anexo a este trabalho, encontra-se o resumo deste projeto.

#### 2.2.4 Outros Estudos Relevantes

Além das pesquisas e trabalhos já comentados, de realização de organizações internacionais, outras instituições, independentes e renomadas, de origens diversas têm também realizado estudos e revisões sobre o tema. Dentre elas, vamos destacar neste trabalho aquelas que trouxeram significativos resultados, de forma a contribuir para a evolução da segurança e tratamento dos níveis de emissão de radiação considerados como adequados, relativos aos raios não-ionizantes.

Em dezembro de 2004, foi desenvolvido na Europa um estudo chamado REFLEX, envolvendo 12 laboratórios de pesquisa de vários países. Os resultados dessa pesquisa constataram evidências de dano ao DNA celular em culturas *in-vitro*, as quais foram submetidas a um campo (SAR) de 0,3 a 2,0 W/Kg – as emissões dos aparelhos celulares é de 0,2 a 1,0 W/Kg e a ICNIRP regulamentou a SAR média em 0,8 W/Kg. Foram constatadas indicações de outras mudanças celulares, sejam elas, danos a cromossomos, alteração nas atividades de certos genes e um aumento na taxa de divisão celular. Tais efeitos foram denominados não térmicos, por não apresentar variações de temperaturas nos estudos. Outras centenas de estudos de mesmo critério, realizadas anteriormente, não demonstraram um dano sequer ao DNA. Há publicações que tratam os resultados dessa pesquisa como inconsistentes, por vários outros fatores, como por exemplo, resultados falso-positivos, que em genotoxicidade chegam a 20%, obtenção dos resultados da pesquisa com exclusividade dos estudos *in vitro*, não sendo, portanto, adequadas para conclusões de que exposições a radiações eletromagnéticas, abaixo dos limites de segurança adotados, causem efeitos prejudiciais às pessoas. Estudos como estes devem permanecer em constante atenção e atualizações.

Abaixo, serão transcritos alguns resultados de estudos realizados por outras entidades internacionais:

AGNIR REPORT 2003 (Relatório 2003 de Agnir)<sup>8</sup>: De maneira geral a evidência a favor de efeitos de campos de RF sobre funções cognitivas humanas é inconsistente e inconclusiva. A evidência biológica sugere que os campos de RF não causem mutações ou iniciem ou promovam formação de tumores, e que a evidência epidemiológica e maneira geral não sugere associação causal entre a exposição à campos de RF, em particular a emitida por aparelhos móveis, e o risco de câncer. A exposição das pessoas que moram próximas a estações rádio base de telefonia celular são extremamente baixas e a evidência sugere que é muito improvável que elas venham a colocar um risco para a saúde. (SABBATINI, 2006, p.4).

SWEDISH RADIATION PROTECTION AUTHORITY REPORT 2002<sup>9</sup> (Relatório Sueco de 2002 da Autoridade de Proteção à Radiação): Nenhuma associação significativa foi observada nos estudos epidemiológicos analisados, entre a incidência combinada de todos os tumores cerebrais e o uso de telefones celulares, com riscos relativos variando entre 0,9 a 1,3. A análise dos vários subgrupos tampouco mostrou padrões consistentes de risco aumentado. Foi considerado que não é biologicamente plausível que a exposição aos campos de RF aumente o risco de câncer. Os estudos conduzidos até agora excluem com um razoável grau de certeza que os telefones celulares causem câncer. (SABBATINI, 2006, p.4).

Outras conclusões, mais específicas sobre ERBs:

ICNIRP STANDING COMMITTEE ON EPIDEMIOLOGY, 2004<sup>10</sup>: O relatório revisou os riscos de câncer, doenças cardiovasculares, efeitos danosos sobre a gravidez, formação de cataratas e outros, associados com a exposição à campos de radiofrequência no trabalho. Ele revisou também o risco de leucemia em populações que vivem perto de ERBs e antenas de difusão de rádio e TV, bem como os riscos de câncer cerebral e neuromas acústicos em usuários de telefones celulares. O relatório concluiu que a pesquisa realizada até o momento não dá nenhuma evidência consistente ou convincente de uma relação causal entre exposição constante à RF e qualquer efeito adverso a saúde. (SABBATINI, 2006, p.7).

IEE BEPAG, 2004<sup>11</sup>: O relatório conclui que a pesquisa publicada durante os dois anos anteriores não sugere quaisquer efeitos danosos a saúde, resultantes de exposição a campos de RF de baixa intensidade. Os resultados de 7 estudos epidemiológicos falharam em fornecer evidência convincente que sugira que os telefones móveis aumentem o risco de câncer cerebral e neuromas acústicos. (SABBATINI, 2006, p.7).

---

<sup>8</sup>Advisory Group on Non-ionising Radiation (AGNIR) - Grupo consultivo independente para estudos de efeitos à saúde dos campos eletromagnéticos de radiofrequência.

<sup>9</sup>Autoridade sueca da proteção de radiação publica estudos desenvolvidos para observar possíveis efeitos adversos à saúde humana relativos ao uso de telefones celulares. Em sua revisão, nenhuma evidência consistente foi observada para o risco aumentado do câncer do cérebro, o neuroma acústico, do melanoma ocular, ou do câncer da glândula salivar, observando exposição a radiações, incluindo o tipo de telefone, a duração do uso, a frequência de uso, horas cumulativas do total do uso, posição do tumor (simultaneidade da posição do tumor com a mão usada normalmente durante conversações de telefone celular).

<sup>10</sup>O Comitê de problemas epidemiológicos do ICNIRP empreendeu uma revisão detalhada de estudos epidemiológicos sobre os efeitos de campos de radiofrequência na saúde humana, a fim de sumariar o estado atual de conhecimento sobre a matéria.

<sup>11</sup>Os possíveis efeitos biológicos prejudiciais de campos eletromagnéticos de baixo nível das frequências até 300 GHz, instituição do grupo consultivo da política dos coordenadores elétricos (IEE) para efeitos biológicos de campos eletromagnéticos de baixo nível, maio 2004.

Ainda vale descrever mais alguns trechos do boletim *Fact Sheet N° 304*, de maio de 2006, cujas conclusões foram relatadas nos capítulos acima.

A intensidade dos campos de RF é maior na fonte emissora, e diminui rapidamente com a distância. O acesso às antenas das ERBs é restrito onde os sinais de RF possam exceder os limites internacionais de exposição. Pesquisas recentes indicaram que as exposições à RF, advindas das ERBs e das tecnologias sem fio, em áreas acessíveis ao público (inclusive escolas e hospitais) estão, normalmente, milhares de vezes abaixo dos padrões internacionais. (Organização Mundial de Saúde, 2006, p. 1, tradução livre).

[...] CONCLUSÕES: Considerando os níveis muito baixos de exposição e os resultados das pesquisas reunidos até o momento, não existe evidência científica convincente de que os fracos sinais de RF provenientes de estações rádio base e de redes sem fio, causem efeitos adversos à saúde. (Organização Mundial de Saúde, 2006, p. 3, tradução livre)..

Os noticiários, instrumentos dos meios de comunicação de massa, podem ser responsáveis por divulgações sem fundamentos científicos, os quais causam tensões na percepção da população quanto ao assunto. Casos como o divulgado na Austrália, onde foram registrados sete casos de tumores cerebrais em trabalhadores que ocupavam os dois últimos pavimentos de um prédio, sobre o qual também havia uma ERB instalada, foi motivo para especulação da imprensa. Há de investigar a causa com maior rigor científico, pois podem existir outros fatores (agentes físicos e químicos, por exemplo), com maior poder de associação a desenvolvimento de cânceres, bem como, há em todo o mundo, inúmeras ERBs instaladas em topos de edifícios (Roof-top), sendo desconhecidos casos idênticos a esse pelo motivo em questão.

Existem movimentos realizados por meio de associações de representantes da sociedade e do meio científico que buscam comprovar de todas as formas efeitos adversos a saúde humana, relacionados à exposição de radiação não ionizante. No Brasil, na região sul, é grande a movimentação contra as emissões eletromagnéticas, com cobrança do Estado maior preocupação com a gestão do risco envolvido. Abaixo, trechos de uma carta enviada por equipe de cientistas ao Presidente do Brasil, solicitando maior empenho e aplicação nas políticas de precaução, buscando uma gestão de mitigação dos riscos envolvidos. O conteúdo total do ofício encontra-se em anexo.

Nós e muitos outros cientistas, inclusive alguns do Brasil, fizemos revisão das evidências científicas sobre campos eletromagnéticos de baixas e altas frequências; essas evidências indicam que a exposição a esses campos pode interferir com a biologia humana básica e aumentar o risco de câncer e outras doenças crônicas. Os níveis de exposição, nos quais têm sido observados esses efeitos, são muito menores do que os padrões definidos pela ICNIRP. Os padrões da ICNIRP são obsoletos e foram obtidos com base em efeitos biológicos de exposições de curta duração e altas intensidades que causam efeitos à saúde relacionados a mudança de temperatura e excitação nervosa, descobertos décadas atrás, e que não levam em conta os resultados de pesquisas recentes. As pesquisas recentes indicam que os campos eletromagnéticos podem causar efeitos perniciosos à saúde, mesmo em níveis de exposição muito reduzidos. [...]Por derradeiro, vimos solicitar que V. Excia. convoque um painel de especialistas, selecionados dentre candidatos recomendados por diversos grupos da sociedade civil organizada (e não

apenas aqueles preferidos pelas indústrias envolvidas) para discutir medidas de precaução na tecnologia, leis e comunicação social, que possam conduzir vosso país a construir um ambiente que auxilie a atingir metas de saúde pública. (VIVO S/A. Arquivo, 2010).

O Brasil utiliza atualmente os valores estabelecidos pelo ICNIRP, os quais foram absorvidos pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), cuja competência e objetivos serão abordados adiante. A Lei, mencionada na carta acima foi sancionada em 05 de maio de 2009 e encontra-se em vigor (em anexo a este trabalho).

Existem pesquisas e estudos sobre os processos de medições dos campos eletromagnéticos em ERB's, elaborados por universidades federais, dentre as quais podemos destacar a UFMG<sup>12</sup>, UnB<sup>13</sup> e UNICAMP<sup>14</sup>. Os resultados de pesquisas dessas universidades apontam para as baixas densidades de potências emitidas pelas ERB's, em suas proximidades.

---

<sup>12</sup>Universidade Federal de Minas Gerais – Vários estudos sobre efeitos adversos à saúde humana já foram desenvolvidos pela UFMG – ver sítio internet <http://revista.fapemig.br/materia.php?id=251>;

<sup>13</sup>Universidade de Brasília – Já realizou medições nas estações rádio base. Ver anexo a este trabalho e sítio internet [http://www.universia.com.br/html/noticia/noticia\\_clipping\\_dbedf.html](http://www.universia.com.br/html/noticia/noticia_clipping_dbedf.html)

<sup>14</sup>Universidade de Campinas – Idem - Ver sítio internet: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp>.

### **3 AVALIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA BRASILEIRA INSERIDA NO CONTEXTO SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE**

A atividade de telefonia móvel é considerada no meio científico como uma atividade inserida no conceito de incerteza científica, pela emissão de radiações não ionizantes. Dessa forma, são utilizados princípios relacionados a ações coercitivas e de gestão do risco envolvido, como o princípio da precaução. Há também no contexto da operação do sistema uma relação conflitante entre organismos reguladores e fiscalizadores e suas competências, bem como no entendimento dos atores envolvidos – empresa, Estado e sociedade. Percebe-se que há sem dúvida, complexidade para o estabelecimento de uma estratégia harmoniosa para a regulação em todos os sentidos das atividades emissoras de radiações não ionizantes ou campos eletromagnéticos.

Tem-se neste cenário dois motivos essenciais para a melhoria ou formulação de políticas públicas em uma nação: senso de reivindicação comum e interesses privados e públicos. A reivindicação vem da sociedade, do medo instituído pelo desconhecimento de atividades que emitem radiações não ionizantes, ou da característica inserida no contexto da incerteza científica, a qual remete a busca de mais segurança e conforto na sua execução. Os interesses públicos e privados se justificam nos conflitos legislativos existentes atualmente no país, os quais serão mais bem demonstrados a seguir neste capítulo, fato que demonstra um dos problemas mais comuns em políticas públicas no país, ou seja, a existência de um excesso de políticas que deveriam estar integradas ou mesmo a falta de leis maduras que possam gerir um processo de maneira sustentável.

Apesar da existência de uma política regulatória no país para a operação dos sistemas de telefonia móvel e emissões de ondas eletromagnéticas, percebe-se a sua imaturidade, fato este que deve ser analisado de forma melhor, a fim de se propor processos estratégicos para gerir os negócios relacionados diretamente com as operações das atividades de telefonia no país.

Segundo POULANTZAS (1971), o Estado tem papel fundamental para o desenvolvimento de um país. Dessa forma, os objetivos estratégicos de desenvolvimento de uma nação, requerem um alinhamento entre as funções do Estado e as estruturas econômicas e política. Percebe-se que nem sempre se verifica na prática, como ocorre no caso da política regulatória dos serviços de telecomunicações no país.

As alterações no sistema regulatório de telecomunicações ocorreram num cenário neoliberal, quando o Estado vinha passando por algumas reformas na estrutura governamental. De acordo com Matias Pereira (2003), a Reforma em curso nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, apresentava-se como um fenômeno histórico, envolvendo quatro elementos distintos: definição do tamanho do Estado; desregulamentação; elevação da capacidade financeira e administrativa do Estado de formular e implementar políticas públicas; e realização de esforços visando à legitimidade política para implementar reformas.

Neste momento, o Estado está abandonando algumas funções e assumindo outras, o que o está levando a um novo papel, onde o setor público passa de produtor direto de bens e serviço para indutor e regulador do desenvolvimento, através da ação de um estado ágil, inovador e democrático. As principais funções desse novo Estado são as regulamentações, as representatividades, as justiças e as solidariedades. (PIMENTA, 1998, p.174).

Segundo Kingdon (1995), o ato de desenvolver políticas públicas se demonstra como um conjunto de processos, sendo: o conjunto da agenda; as especificações de alternativas oriundas das escolhidas a serem desenvolvidas; uma escolha autoritária entre alternativas específicas; e a decisão da implementação. Neste sentido observa-se um processo que pode direcionar politicamente a implementação de políticas públicas.

Além da implementação, é muito importante para o sucesso de uma política a sua avaliação. É necessário, pois, investigar todas as alternativas que possam levar ao sucesso (MARCH; SIMON, 1958). A estratégia de implantação deve avaliar os custos e benefícios, e definir a melhor escolha para se alcançar as metas almeçadas pela política pública, tanto no que diz respeito a custos, quanto à sua eficácia (Figura 2).



Figura 2 – Os estágios básicos para o desenvolvimento de uma Política Pública.  
Fonte: O Inventário dos Modelos de Avaliação para Políticas Públicas (ALMEIDA, REBELATTO)

Há no contexto atual político-econômico do Brasil uma necessidade primordial de melhor organização da política pública aplicada às telecomunicações, em especial à telefonia móvel, a qual, segundo o fluxo representado na figura 1, apresenta-se num estágio de desenvolvimento, devido a sua imaturidade, além do fator exponencial que caracterizou o crescimento da atividade. É de fundamental importância o exercício do papel regulador do Estado, além da absorção e criação de estratégias empresariais capazes de gerir seus negócios de maneira mais eficiente. Segundo VIOTTI (1999):

A superação do subdesenvolvimento exige, portanto, a formulação e a implementação de políticas públicas e estratégias empresariais, assim como, a criação e o fortalecimento de instituições, que tenham por objetivos deliberados e simultâneos a redução das desigualdades, a retomada do crescimento econômico e a elevação da capacidade de absorver, aperfeiçoar e criar tecnologias. Muito tempo já foi perdido na fé de que a solução viria do simples desmonte das políticas desenvolvimentistas. (VIOTTI, 1999, p.30).

Nesse sentido, faz-se necessário o Estado cumprir seu papel primordial de garantir o acesso e a manutenção do serviço, assegurando-se de proporcionar a competitividade, a universalização, o desenvolvimento econômico e social, cabendo ao mesmo:

- adotar medidas que estabeleçam a competição;
- proporcionar e garantir a população o acesso às telecomunicações, a tarifas e preços razoáveis;
- criar oportunidades de desenvolvimento tecnológico em ambiente competitivo;
- elaborar políticas públicas para o setor;
- regular e garantir o serviço público para o país no regime público, assegurando o atendimento às populações de baixa renda;

Temos no país, um processo de criação de política pública para o setor de telecomunicações, a partir da criação da Lei Geral de Telecomunicações (LGT), seguida da criação do órgão regulador, a Anatel e por último a publicação da Lei Federal 11.934, em 2009. A seguir será analisado este caminho sob a ótica sustentável e de desenvolvimento da política pública.

A Constituição Federal Brasileira delega à União competência exclusiva para legislar sobre telecomunicações. Nos artigos 21 e 22, tais poderes são expostos da forma abaixo:

Compete a União: [...] XI – explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, **os serviços de telecomunicações, nos termos da lei, que disporá sobre a organização dos serviços, a criação de um órgão regulador** e outros aspectos institucionais. (Constituição Federal de 1988, Art. 21, item XI, grifo nosso).

Compete privativamente a União legislar sobre: [...] IV - águas, energia, informática, **telecomunicações e radiodifusão**. (Constituição Federal de 1988, Art. 22, item IV, grifo nosso).

No Brasil, a competência delegada no art. 21 supracitada, ocorre mediante a criação da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). A Anatel foi criada por meio da LGT (Lei 9.472), a qual dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995.

Nos estados da federação e nos municípios existe uma complexa relação entre os atores competentes para a gestão devida da regulação da atividade de telefonia móvel, envolvendo conflitos de competências devido ao descompasso das leis que fazem parte da política pública existente no setor. As situações variam, mas em geral, os estados e os municípios não dispõem de legislação específica para regularização de ERBs. Na federação a situação demonstra a complexidade aqui comentada.

A Lei Geral de Telecomunicações (LGT - Lei 9.472) foi publicada em julho de 1997, com o objetivo de organizar a exploração dos serviços de telecomunicações pelo setor privado, por intermédio de um órgão regulador (Anatel) e nos termos das políticas estabelecidas pelos poderes executivo e legislativo. Ora, inicia-se assim a criação de uma política pública para o setor de telecomunicações, porém bastante carente de maiores informações no setor de emissão de campos eletromagnéticos, delegando essa função à agência reguladora, criada naquele mesmo momento. A Anatel veio criar a sua primeira resolução sobre o tema somente em 2002, por meio da Resolução 303/2002. Percebe-se nesta realidade o primeiro descompasso temporal – 5 anos entre 1997 – 2002, além da existência da atividade de telefonia móvel desde 1994.

Veremos algumas abordagens importantes da LGT, as quais serão discutidas no cenário da política pública existente e atuante do setor:

Art. 1º Compete à União, por intermédio do órgão regulador e nos termos das políticas estabelecidas pelos Poderes Executivo e Legislativo, organizar a exploração dos serviços de telecomunicações.

Art. 2º O Poder Público tem o dever de:

II - estimular a expansão do uso de redes e serviços de telecomunicações pelos serviços de interesse público em benefício da população brasileira;

IV - fortalecer o papel regulador do Estado;

VI - criar condições para que o desenvolvimento do setor seja harmônico com as metas de desenvolvimento social do País. (Lei 9.472 de 17 de julho de 1997).

Percebe-se claramente os deveres do poder público no sentido do estímulo do crescimento da atividade e nas questões regulatórias, além das normas relativas a custos, concessão e operação, aqui não citadas. Estabelece-se neste momento a criação do órgão regulador, cujas responsabilidades foram significativas e com grandes compromissos diante do crescimento do setor.

Dessa forma, a Anatel tem como missão promover o desenvolvimento das telecomunicações do País de modo a dotá-lo de uma moderna e eficiente infra-estrutura de telecomunicações, capaz de oferecer à sociedade serviços adequados, diversificados e a preços justos, em todo o território nacional.

A fim de estabelecer padrões a serem cumpridos e fiscalizados, a Anatel adotou no ano de 1999, como referência provisória, os mesmos parâmetros para a limitação da exposição a campos eletromagnéticos no tempo, nos casos de frequência até 300 GHz., publicados pela ICNIRP - (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*), ou Comissão Internacional de Proteção às Radiações Não-ionizantes em 1998, cujo trabalho tinha o título de "*Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)*".

O Conselho Diretor da ANATEL, em sua reunião de 15 de julho de 1999, decidiu adotar, como referência provisória para avaliação da exposição humana a campos eletromagnéticos de radiofrequência provenientes de estações transmissoras de serviços de telecomunicações, os limites propostos pela Comissão Internacional para Proteção Contra Radiações Não Ionizantes – ICNIRP. (ANATEL, 1999, p. 1).

Posteriormente a adoção das diretrizes da ICNIRP, a Anatel, com o objetivo de regulamentar tais padrões, em 10 de julho de 2002, publicou no Diário Oficial da União a Resolução da Anatel N° 303, da qual ficou estabelecido o "Regulamento Sobre Limitação da Exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos na Faixa de Radiofrequências entre 9Khz e 300 GHz".

A Resolução N° 303 tem como principal objetivo, estabelecer normas técnicas para propiciar padrões e regular procedimentos para que o organismo público federal de fiscalização tenha capacidade técnica para monitorar as fases de análise de projetos, implantação do sistema e operação das atividades. Desta forma, a Anatel cumpre seu papel de autarquia especial, de acordo com as competências que lhe foram designadas, conforme previsto na Lei 9.472 – LGT.

Para as validações e aplicações no sistema móvel celular dos índices e de outros parâmetros estabelecidos pela Anatel, por meio da Resolução N° 303, ficou determinada a necessidade de elaboração de laudo técnico de conformidade aos valores padronizados, devendo o mesmo ser elaborado por profissional da área e habilitado no conselho competente.

Art. 17. A avaliação das estações transmissoras de radiocomunicação deve ser efetuada por profissional habilitado, o qual deverá elaborar e assinar Relatório de Conformidade para cada estação analisada. Parágrafo único. A Anatel poderá exigir que a avaliação de estações seja efetuada por entidade de terceira parte. As condições para a realização da avaliação bem como os casos em que ela se aplica serão objeto de regulamentação específica. (Resolução N° 303, 2002);

Art. 18. O Relatório de Conformidade deve ser mantido, na estação, por seu responsável, para apresentação sempre que requisitado pela Anatel e conter, necessariamente:

I. A memória de cálculo dos campos eletromagnéticos produzidos pelas estações, utilizando-se modelos de propagação conhecidos ou os métodos empregados e resultados das medições utilizadas, quando necessárias, para demonstrar o atendimento aos limites de exposição estabelecidos.

II. Indicação clara e conclusiva de que o funcionamento da estação, nas condições de sua avaliação, atende ao estabelecido neste regulamento. (Resolução N° 303, 2002).

Com a Resolução 303, mais um passo é dado para a construção da política pública nacional sobre telefonia móvel, ainda que de forma atrasada em relação ao crescimento da atividade.

Após a publicação da Resolução 303 em 2002, as prestadoras do serviço de telefonia móvel passam a ter parâmetros relacionados às emissões de radiação não ionizante para aplicações e limitações de uso em suas estações rádio base. Dessa forma, por meio da agência reguladora dos serviços, ainda que de forma tardia, os serviços de telefonia móvel e radiocomunicação passam a ter parâmetros de utilização regulamentados. Esses serviços já estavam em utilização desde 1994.

Percebe-se de forma muito clara, a partir das competências delegadas pela Constituição Federal de 1988, a responsabilidade da União quanto a regulação e controle da atividade de telefonia, cuja execução deveria dar-se por meio de Políticas Públicas mais abrangentes e completas, previamente e concomitantemente ao crescimento da tecnologia.

Porém, os municípios brasileiros despreparados e talvez desinformados em relação a implantação da política pública de telecomunicações, iniciam uma corrida em busca de normas e leis nas esferas municipais e estaduais, com pouco entendimento por parte dos organismos públicos competentes sobre a matéria. Percebe-se o desconhecimento dos municípios e estados da competência federal sobre a regulação da prestação do serviço de telefonia móvel no país, ocorrendo o conflito e invasão de competências. Ora, cabe aos governos municipais, de acordo com as suas competências constitucionais, legislar e fiscalizar sobre os assuntos urbanísticos e ambientais. Os municípios detêm competência constitucional<sup>15</sup> para legislar sobre assuntos de interesse local, para promover o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, bem como, promover a proteção do patrimônio histórico-cultural e ambiental.

Importante ressaltar o artigo 30 da Constituição Brasileira:

Compete aos municípios: I – legislar sobre assuntos de interesse local e II – **Suplementar a legislação federal** e a estadual no que couber. (Constituição Federal de 1988, Art. 30, grifo nosso).

Segundo Aurélio (2007), o termo suplementar significa parte que se adiciona a um todo para ampliá-lo, esclarecê-lo e/ou aperfeiçoá-lo. O entendimento de suplementar a legislação federal e a estadual deve ficar claro de acordo com a definição apresentada, ou seja, adicionar, aperfeiçoar. Ocorre, porém que municípios brasileiros interferem nas normas federais não apenas neste contexto, mas também restringindo normas existentes e dessa forma criando conflitos e problemas na operação e funcionamento do sistema brasileiro de telefonia móvel celular.

De fato, os aspectos civis e relativos às construções de infra-estrutura de estação de telecomunicações, com as correspondentes edificações e torres, dependem da legislação local

---

<sup>15</sup>A competência constitucional é dada pelo art. 30 da Constituição Federal de 1988: Art. 30. Compete aos municípios: I – legislar sobre assuntos de interesse local e II – Suplementar a legislação federal e a estadual no que couber.

referente à urbanização e uso do solo local municipal. O Estatuto da Cidade, política urbana brasileira tem como objetivo o planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente (Estatuto da Cidade, 2001). Dessa forma, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Assim, cabe aos municípios criar planos diretores que possam, de acordo como orienta e determina o Estatuto da Cidade, gerir e fiscalizar suas áreas e seu meio ambiente.

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da **política de desenvolvimento e expansão urbana**.

§ 1º O plano diretor é parte integrante do processo de **planejamento municipal**, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

Art. 41. **O plano diretor é obrigatório para cidades:**

I – **com mais de vinte mil habitantes;**

II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;

III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;

IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;

V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. (Estatuto da Cidade, Lei 10.257, de 10 de Julho de 2001, grifo nosso)

Ocorre, porém, que muitos municípios brasileiros, no intuito de exercer suas competências legais, têm buscado instrumentos normativos com o objetivo de fiscalização e licenciamento das ERBs relacionadas às transmissões de RF (radiodifusão). Tal ação tem trazido conflitos nas competências para o licenciamento e operação do sistema de telefonia móvel celular, sendo este ainda considerado por alguns órgãos municipais como atividades potencialmente poluidoras ambientalmente.

Decorrem deste fato também os atrasos de processos de regularizações urbanísticas e/ou ambientais de ERBs nas esferas municipais, proporcionados pela incapacidade técnica de órgãos fiscalizadores e licenciadores municipais. Muitos sequer têm profissionais qualificados para a interpretação de instrumentos normativos publicados de forma deliberativa, sem prévia análise do assunto com o devido cuidado.

Percebe-se neste cenário um exagero e tendência exclusiva para arrecadações financeiras municipais, considerando as ERBs como empreendimentos potencialmente poluidores, inviabilizando

novas solicitações de implantação das operadoras. No que lhes compete, os municípios deveriam dar enfoque nos aspectos urbanísticos e ambientais, no adequado ordenamento territorial, por meio do planejamento e controle do uso do solo urbano dos empreendimentos relacionados a ERBs, de forma a compor, em conjunto com a Anatel, uma harmonia para a fiscalização e o licenciamento das ERBs.

Existem ainda muitos municípios no Brasil que não dispõem de matéria legislativa sobre regularização de ERBs nos aspectos urbanísticos e ambientais, sendo que nestes casos, os mesmos procuram aplicar leis existentes vinculadas ao uso do solo, adequando-as aos casos de ERB, porém de maneira errônea, trazendo conseqüências desgastantes aos atores envolvidos – poder público e empresas privadas. Diversos municípios já dispõem de matérias legislativas sobre a operação do sistema de telefonia móvel, sendo uma grande parte de maneira mais restritiva em relação à Resolução N° 303 da Anatel, fato que traz como conseqüência grande demanda judicial por parte das empresas contra essas leis, alegando inconstitucionalidade das mesmas. Nesse sentido, estabeleceu-se o conflito e fica evidente a falta de uma política pública madura brasileira para a melhor gestão do problema.

Somente em 2009, após sete anos da publicação da Resolução 303/2002 da Anatel, decorridos 15 anos de utilização da tecnologia de telefonia móvel (1994) no país e 12 anos de institucionalização do processo de política pública no setor por meio da LGT, o Estado brasileiro publica a Lei Federal 11.934, de 05 de maio de 2009, que dispõe sobre limites a exposição humana a campos eletromagnéticos. Essa Lei pode ser considerada como um ponto de amadurecimento e evolução da política pública no setor, porém tardia ao processo de crescimento e alcance do serviço de comunicação móvel. Veremos abaixo algumas das principais abordagens dessa lei, demonstrando a sua importância e abrangência necessária ao processo de gestão do serviço.

Abrangência e Diretrizes da Lei 11.934 de 05 de maio de 2009:

Art. 1º Esta Lei estabelece limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, associados ao funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, de terminais de usuário e de sistemas de energia elétrica nas faixas de frequências até 300 GHz (trezentos gigahertz), visando a garantir a proteção da saúde e do meio ambiente.

Parágrafo único. Estão sujeitos às obrigações estabelecidas por esta Lei as **prestadoras de serviço que se utilizarem de estações transmissoras de radiocomunicação**, os fornecedores de terminais de usuário comercializados no País e as concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços de energia elétrica. (Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, grifo nosso)

Critérios de controle adotados pela Lei 11.934 de 05 de maio de 2009:

Art. 4º Para garantir a proteção da saúde e do meio ambiente em todo o território brasileiro, serão adotados os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde - OMS para a exposição ocupacional e da população em geral a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos gerados por estações transmissoras de radiocomunicação, por terminais de

usuário e por sistemas de energia elétrica que operam na faixa até 300 GHz.

Parágrafo único. Enquanto não forem estabelecidas novas recomendações pela Organização Mundial de Saúde, serão adotados os limites da Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante - ICNIRP, recomendados pela Organização Mundial de Saúde. (Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, grifo nosso)

Critérios de acompanhamento, atualização e pesquisa da tecnologia adotados pela Lei 11.934 de 05 de maio de 2009:

Art. 7º As pesquisas sobre exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos serão financiadas com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - **FNDCT**, instituído pelo Decreto-Lei no 719, de 31 de julho de 1969, em especial aqueles oriundos dos fundos setoriais de energia e de saúde, bem como do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações - **FUNTEL**, instituído pela Lei no 10.052, de 28 de novembro de 2000.

§ 3º Parcela dos recursos referidos no caput deste artigo deverá ser **destinada à realização de projetos, pesquisas e estudos relacionados à exposição aos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de ocupantes de postos de trabalho em empresas que utilizem fontes geradoras desses campos e de indivíduos que possam ser especialmente afetados por eles, tais como crianças, idosos e gestantes.** (Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, grifo nosso).

maio de 2009: Critérios de fiscalização e delegação adotados pela Lei 11.934 de 05 de

Art. 11. **A fiscalização do atendimento aos limites estabelecidos por esta Lei** para exposição humana aos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos gerados por estações transmissoras de radiocomunicação, terminais de usuário e sistemas de energia elétrica **será efetuada pelo respectivo órgão regulador federal.**

Art. 12. Cabe ao órgão regulador federal de telecomunicações adotar as seguintes providências:

III - **realizar medição de conformidade**, 60 (sessenta) dias após a expedição da respectiva licença de funcionamento, no entorno de estação instalada em solo urbano e localizada em área crítica;

Art. 13. **As prestadoras de serviços que utilizem estações transmissoras de radiocomunicação deverão, em intervalos máximos de 5 (cinco) anos, realizar medições dos níveis de campo elétrico, magnético e eletromagnético de radiofrequência**, provenientes de todas as suas estações transmissoras de radiocomunicação.

§ 3º Em locais **multiusuários, as medições deverão considerar o conjunto das emissões** de todas as fontes de campos elétricos, magnéticos ou eletromagnéticos presentes.

Art. 14. Os fornecedores de terminais de usuário comercializados no País deverão informar, com destaque, no manual de operação ou na embalagem, que o produto atende aos **limites da taxa de absorção específica**

estabelecidos por esta Lei. (Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, grifo nosso)

Critérios de coerência e definição de competência em relação ao poder público adotados pela Lei 11.934 de 05 de maio de 2009:

Os condicionamentos estabelecidos pelo poder público para a instalação e o funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, de terminais de usuário e de sistemas de energia elétrica deverão conciliar-se com as políticas públicas aplicáveis aos serviços de telecomunicações, de radiodifusão e de energia elétrica. (Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, grifo nosso).

Outro ponto muito importante da Lei 11.934 de 05 de maio de 2009, é a definição mais clara da competência delegada aos organismos públicos envolvidos na gestão do negócio, como visto no artigo 6º - **Os condicionamentos estabelecidos pelo poder público para a instalação e o funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, de terminais de usuário e de sistemas de energia elétrica deverão conciliar-se com as políticas públicas aplicáveis.**

Além das claras regras recomendadas em suas entrelinhas para a evolução de uma política pública nacional do setor de telecomunicações, a Lei 11.934 de 05 de maio de 2009 ainda busca a inserção da atividade de telecomunicações como serviço de utilidade pública. Em seu artigo 21, a lei federal altera o Código Florestal, por meio da alínea b do inciso IV, do parágrafo segundo, do artigo primeiro da Lei 4.771, de 15 de novembro de 1965, passando a vigorar com a seguinte redação:

Para os efeitos deste código, entende-se por: [...] IV – Utilidade pública: [...] b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia **e aos serviços de telecomunicações e de radiodifusão.** (Código Florestal, Lei 4.771, de 15 de novembro de 1965, grifo nosso).

Efetivamente, passa a dar a possibilidade de permissão ou concessão de autorização para intervenção ou supressão vegetal em Áreas de Preservação Permanente (APP) para implantações de estações rádio base (ERB). Inova muito para o tema, pois até então inúmeras ERBs foram instaladas em APPs com o objetivo técnico de transmissão de campos eletromagnéticos, sem nenhuma política existente para as suas regularizações perante aos organismos competentes. Tais implantações passaram a ser enquadradas sob a ótica criminal, por meio da Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1.998).

Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes. Pena - detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente. (Art. 60 da Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998).

Percebe-se o início do amadurecimento da política pública de telecomunicações, apresentando maior abrangência de critérios, envolvendo questões relevantes à gestão das emissões das radiações eletromagnéticas pelo sistema de telefonia móvel. Além disso, não invade

competências municipais relativas a gestão do uso do solo e ambientais. Pode-se concluir que a política pública do setor de telefonia apresenta-se atualmente no estágio 2 (desenvolvimento das políticas públicas), ou seja, ainda resta longo percurso para que o processo entre em maturidade de operação ideal.

Exemplo recente de tal situação é que a Lei 11.934 de 05 de maio de 2009 mal é conhecida pelos organismos municipais e estaduais, restando às operadoras prestadoras do serviço o papel de comunicação e divulgação da política existente, no sentido institucional de fazer valer a legislação vigente. Assim, a aplicação efetiva dessa Lei ainda é muito pouco ocorrida, apesar de passados mais de 18 meses de sua publicação.

Outro ponto que bem representa esse estágio (desenvolvimento das políticas públicas) são os períodos longos de falta de leis que fazem parte da própria política, como visto acima.

Este descompasso das políticas públicas de telecomunicações aqui ressaltado pode ser mais bem compreendido na figura abaixo.

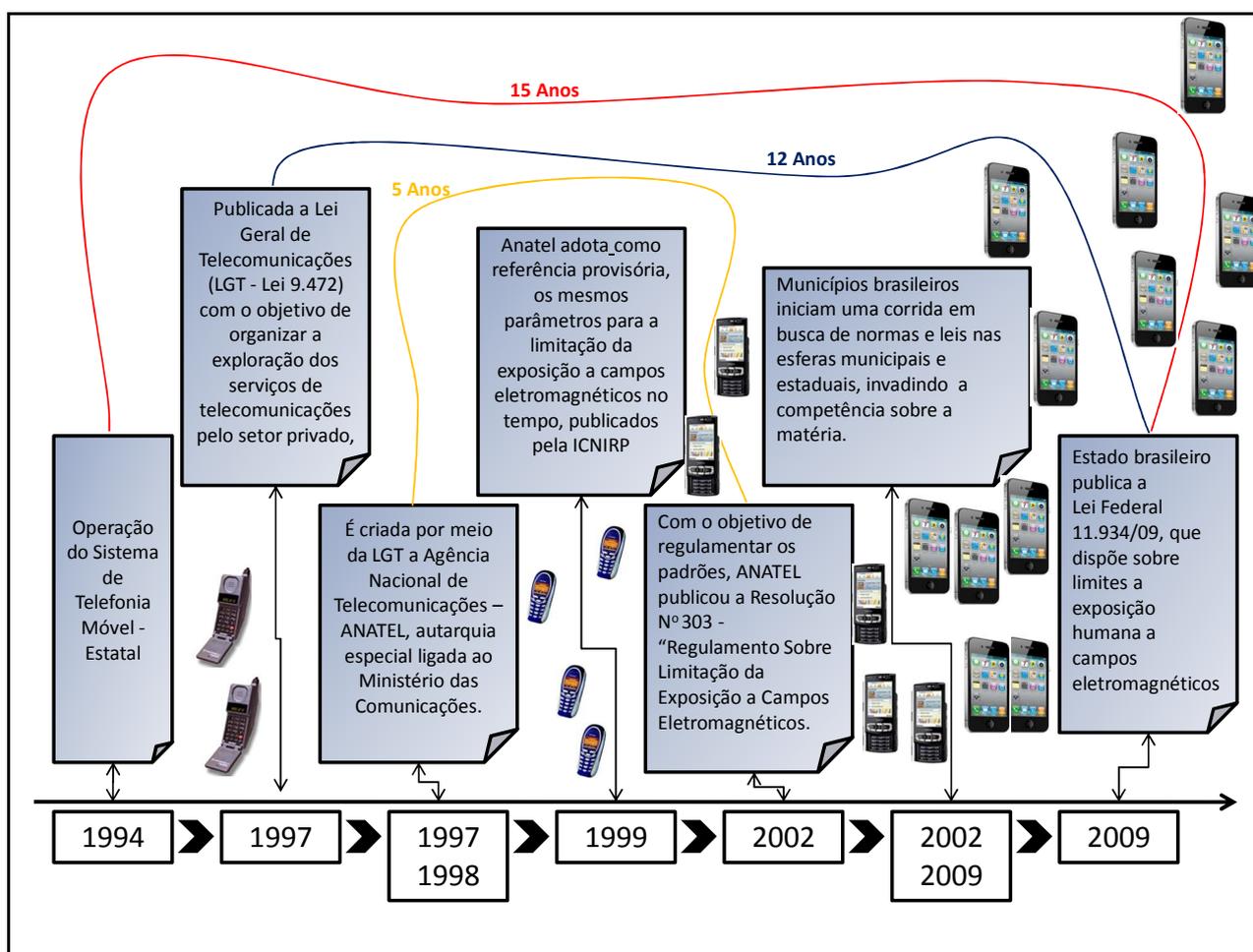


Figura 3 – Evolução da Política Pública de Telefonia Móvel no Brasil.  
Fonte: Legislação Brasileira – Organizado pelo autor - 2010.

Pode-se concluir que as leis que compõem a política pública nacional de telecomunicações abrangem muitas necessidades, desde os objetivos sociais de atendimento a sociedade, a busca da expansão dos serviços de telecomunicações no Brasil, bem como a fiscalização da prestação dos serviços e o acompanhamento técnico do processo de implantação da rede de comunicação. Como visto acima, a LGT traduz o papel do Estado, estabelecendo ações e metas para promover o crescimento e o aperfeiçoamento constante da atividade de telecomunicações no país.

Porém, no contexto desse trabalho, buscar-se-á o objetivo dessa política para com as questões técnicas, relacionadas às emissões de campos eletromagnéticos. Observa-se que a LGT delega essa responsabilidade ao órgão regulador e a nova Lei Federal 11.934 de 2009 também considera a Anatel como o órgão responsável pelo acompanhamento dos índices de emissão de campos eletromagnéticos. Ambas as normas tem base legal na Constituição Federal de 1988, quando delega exclusivamente poderes à União para a criação de uma Política Pública Nacional de Telecomunicações.

Houve sem dúvida, evolução política e qualitativa nas questões relacionadas à radiação na nova lei de 2009, como visto na análise acima, como, por exemplo, a destinação de pesquisa para o setor no país. Porém, percebe-se que o vínculo de determinação dos índices de emissão de radiação está totalmente dependente dos organismos internacionais OMS e ICNIRP, bem como as possíveis revisões desses índices. As pesquisas do setor previstas na política (nova Lei 11.934 de 05 de maio de 2009) no Brasil deveriam ter um grau de importância o suficiente para que tais índices e parâmetros de emissão de radiação pudessem ter base científica em constante desenvolvimento, a fim de se buscar efetivamente, em conjunto com os organismos internacionais competentes, os melhores e mais confiáveis resultados. Como estamos tratando de uma área de incerteza científica, como visto anteriormente, a pesquisa científica é variável essencial para o desenvolvimento da política pública e para a sustentabilidade da atividade. A operação do setor, como será abordada no próximo capítulo, depende sensivelmente dessa sustentabilidade.

É de grande importância que as novas normas possam ser efetivamente implementadas, com o conhecimento dos órgãos públicos, com a participação e reconhecimento por parte das operadoras do serviço de telefonia móvel e com a evolução e aplicação de pesquisa na área, para que a política pública possa realmente entrar em seu fluxo natural de execução.

## 4 A MATRIZ DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE TELEFONIA MÓVEL NO BRASIL

Tem-se no país um arcabouço legislativo que provoca no setor um ambiente de incerteza e de fragilidade operacional, ao ponto de torná-lo insustentável. Antes de partirmos para uma análise crítica da operação do sistema, sob a ótica sustentável, é importante analisarmos como funciona basicamente uma rede de telefonia móvel.

Como vimos no primeiro capítulo desse trabalho, para ocorrer um processo de comunicação sempre há necessidade de se criar um canal de comunicação entre os usuários. Vimos tal situação no telégrafo, no rádio e no telefone. Assim inicia-se o entendimento da arquitetura básica do sistema.

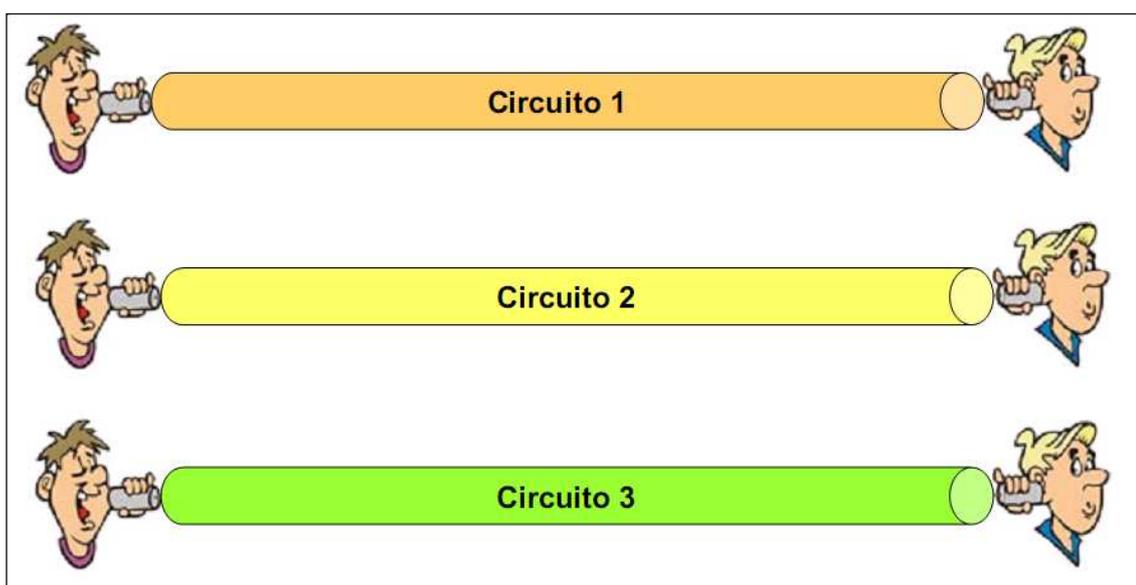


Figura 4 – Arquitetura básica do sistema de comunicação.  
Fonte: VIVO S/A - 2009

Inicialmente o processo somente era possível por meio de um canal de comunicação, estabelecendo assim a comunicação. Esse tipo de sistema, muito utilizados até a década de 1970 é chamado de *broadcasting*<sup>16</sup>. Porém, a limitação ocorria diante da necessidade de se comutar<sup>17</sup> esses canais de comunicação, sempre com a intermediação de uma central – antigamente por meio da telefonista.

<sup>16</sup> Em português: Transmissão. Nome dado do sistema antigo de transmissão de rádio em geral.

<sup>17</sup> Processo de interligar dois ou mais pontos entre si.

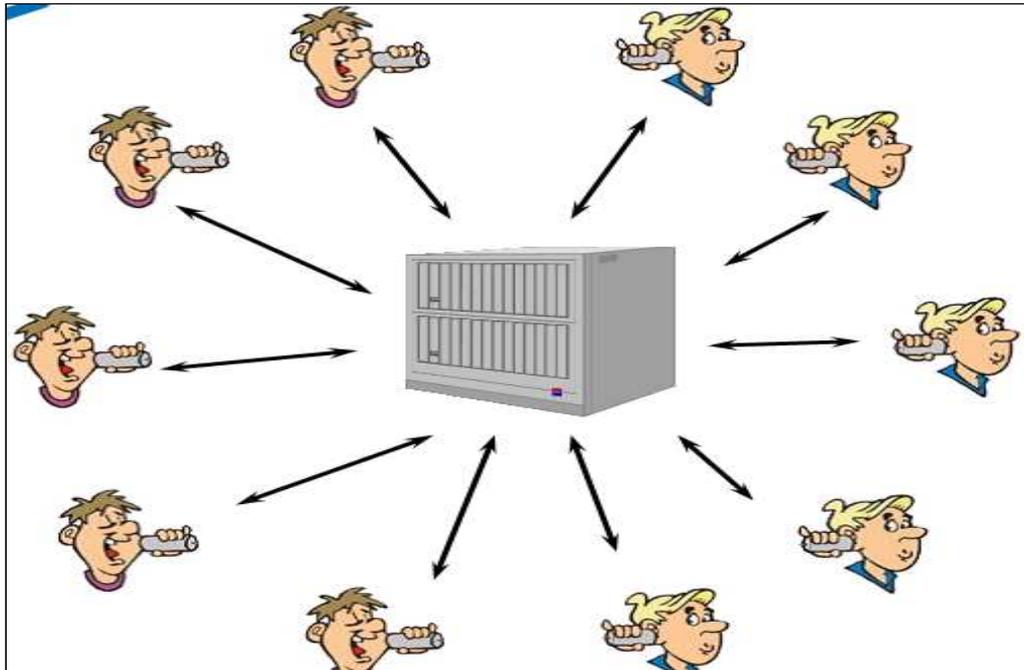


Figura 5 – Arquitetura básica do sistema de comunicação.  
Fonte: VIVO S/A – 2009.

Neste sistema, a quantidade de canais determina a quantidade de usuários que podem utilizar simultaneamente os recursos do sistema. A telefonia móvel surge com o desafio de disponibilizar o sistema para grande quantidade de usuários, o qual levou o desenvolvimento da tecnologia.

Partindo da idéia de substituir um transmissor potente, que cobre uma grande área geográfica (sistema *broadcasting*), por vários transmissores com baixas potências, cobrindo áreas menores, os quais em conjunto possam ter a mesma cobertura de uma grande área, surgiu o princípio da telefonia móvel. Essas áreas menores, chamadas de células, as quais também deram origem ao nome – telefonia celular - são atendidas por ERBs, que disponibilizam a comunicação por meio de uma quantidade de canais. Várias células atendidas, cada qual, por uma ERB, formam a cobertura de toda uma região. A quantidade de canais de cada célula ocorre em função da tecnologia adotada, atualmente em alto de nível de avanço tecnológico, o que permite a utilização simultânea de todos os canais em cada célula. Cada ERB comunica-se com uma CCC<sup>18</sup>, que por sua vez, encarrega-se de interligar todos os pontos em comunicação.

<sup>18</sup>A CCC é abreviação de Central de Comutação e Comando. As CCCs são responsáveis por interligar toda a demanda de ligações de um sistema móvel, inclusive as conexões de telefone móvel para fixo.

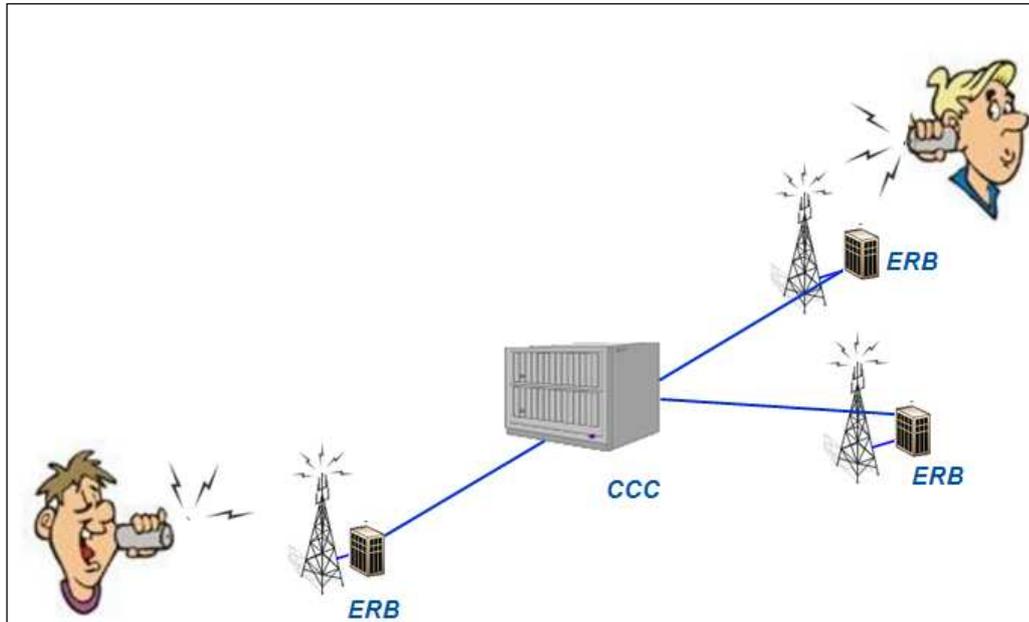


Figura 6 – Arquitetura básica do sistema de comunicação.  
 Fonte: VIVO S/A – 2009.

E de forma mais abrangente:

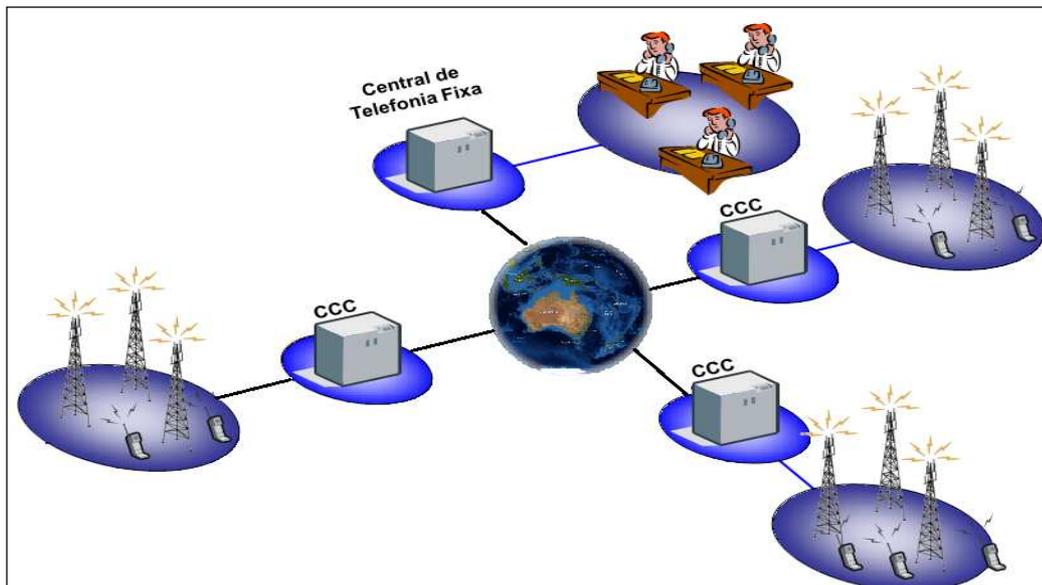


Figura 7 – Arquitetura básica do sistema de comunicação.  
 Fonte: VIVO S/A – 2009.

Uma das limitações deste sistema é o crescimento do tráfego de usuários. As ERBs demandam sinais de cobertura por meio de ondas eletromagnéticas e tal alcance é determinado de acordo com a sua potência de irradiação dessas ondas. Como vimos anteriormente, as potências das ERBs são limitadas pelos órgãos reguladores, no caso do Brasil, pela Anatel. Assim, as capacidades de atendimento são limitadas. Em resumo, cada ERB tem uma capacidade limitada de cobertura e de quantidade de usuários que a utilizam para se comunicarem.

Conclui-se então que são necessárias grandes quantidades de células para atender altos tráfegos, sempre em regime de crescimento. As novas tecnologias, em razão das gerações de transmissão de dados, trafegam sinais com maiores demandas e, portanto, têm tráfegos sempre mais altos. Quando ocorre isso, a solução para a arquitetura básica do sistema é dividir uma célula em duas, proporcionando dessa forma a manutenção da baixa potência de irradiação de campos eletromagnéticos e atendendo a quantidade de clientes que utilizam do sistema simultaneamente. Ocorre assim, mais necessidade de ERBs.

Percebe-se a necessidade da evolução dos sistemas tecnológicos, a fim de se mitigar os efeitos da multiplicação das estações rádio base, pois tal fato tornou-se certo de acordo com a tecnologia existente e suas limitações. As últimas inovações tecnológicas trazem sistemas de ERBs mais compactas, as quais podem ser instaladas em pontos mais baixos, com equipamentos menores e, dessa forma, com menores impactos visuais e ambientais. Abaixo as figuras comparativas entre um sistema mais antigo (tradicional), cuja ocupação do solo traz impactos urbanísticos e entre sistemas mais inovadores, que mitigam sensivelmente esses impactos. Porém, esses sistemas novos ainda estão em fase de implantação e não substituirão completamente e de imediato todas as antigas estruturas.



Figura 8 – Macro-célula Tradicional.  
Fonte: VIVO S/A – 2009.

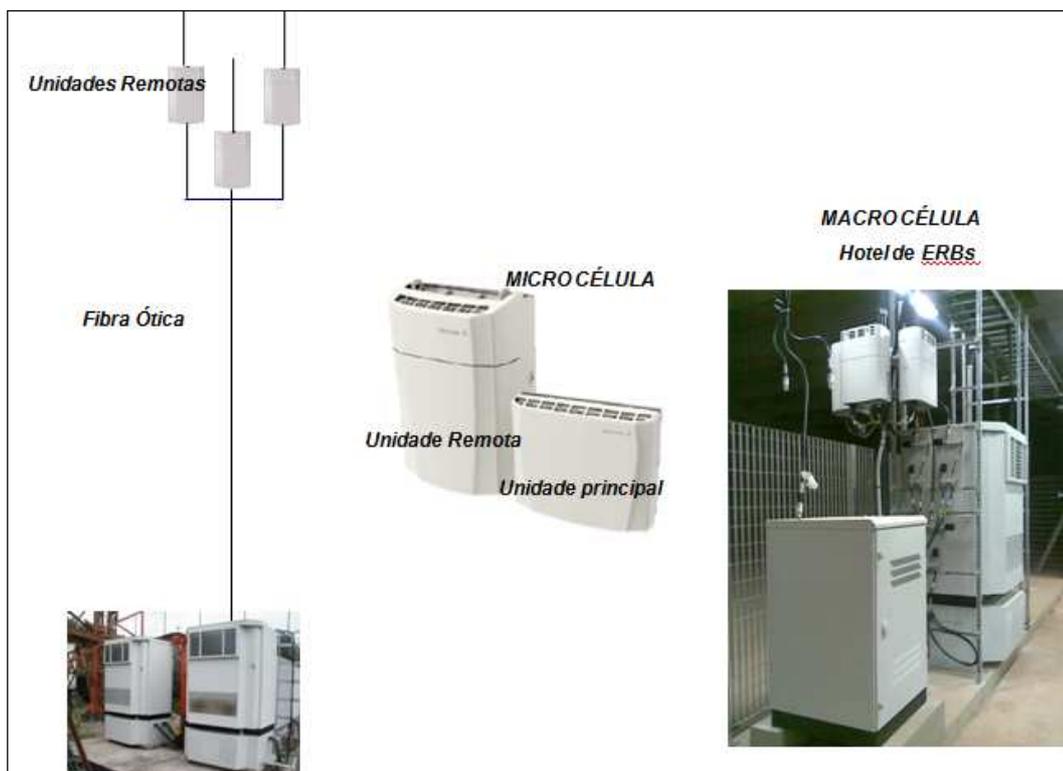


Figura 9 – Sistemas Inovadores  
 Fonte: VIVO S/A – 2009.

Por meio dessas inovações será possível projetar sistemas de rádio-difusão e de transmissão com ótimos resultados urbanísticos. Havendo maior compromisso de pesquisa da atividade por parte do Estado, poderia ter-se um sistema mais sustentável sob o ponto de vista operacional, além de gerar maior confiança por parte dos usuários e maior conforto por parte dos organismos fiscalizadores. É nesse sentido que se mostra adiante os conflitos de operação existentes atualmente, analisando-se de forma objetiva os pontos até aqui abordados neste trabalho: tecnologia, política pública existente, incerteza científica, pesquisa e sustentabilidade do sistema.

Assim, propõe-se neste trabalho um modelo de matriz de operação do sistema que possa se aproximar ao máximo de um processo com menos riscos a sociedade, menores impactos urbanísticos e ambientais e menores riscos empresariais e econômicos, ou seja, um processo de operação sustentável, que possa viabilizar o caminho crítico que atualmente se pratica essa operação.

Neste cenário, este capítulo tem como principal objetivo propor uma matriz de operação do sistema de telefonia móvel para o país. Para o melhor entendimento das variáveis envolvidas e de forma analítica, os esquemas 1 e 2 abaixo demonstram análises do caminho crítico de operação das empresas de telefonia móvel e como se comporta a atual matriz operacional do sistema.

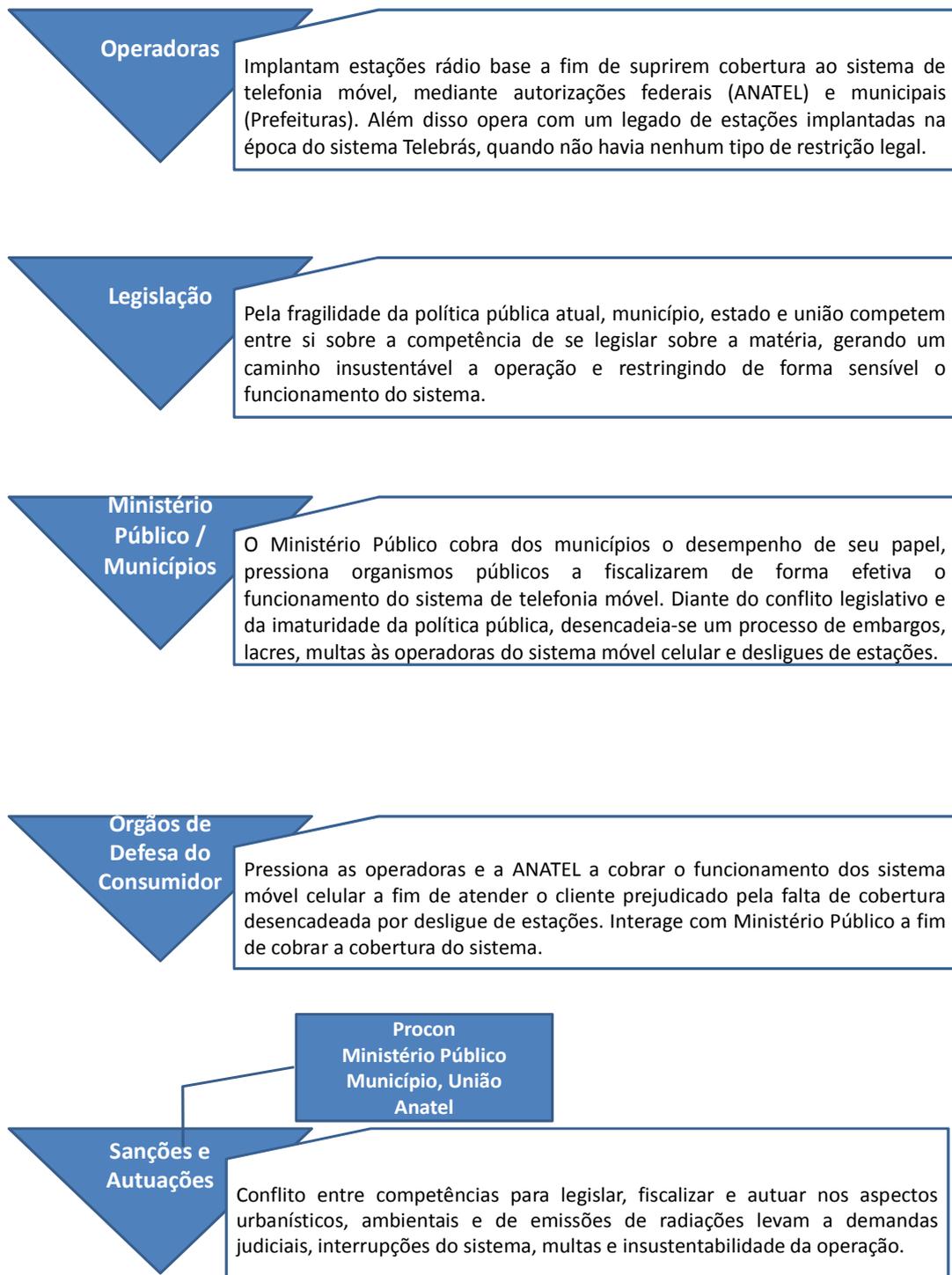


Diagrama Esquemático 1 – Caminho Crítico de Operação do Sistema Móvel Celular no Brasil  
Fonte: Organizado pelo autor – 2010.

### **Pontos Fortes**

- 1-Forte impacto social da telefonia móvel na vida das pessoas;
- 2-Contribuição para o crescimento econômico e social do país;
- 3-Melhoria nas questões de segurança, médicas e na qualidade de vida da sociedade;
- 4-Comunicação em áreas de difícil acesso e entre comunidades remanescentes;
- 5-Inclusão digital por meio da transmissão de dados; Possibilidade de transmissão digital de dados entre comunidades em áreas restritas a infra-estrutura tradicional;
- 6-Universalização dos serviços de comunicação e de transmissão de dados;

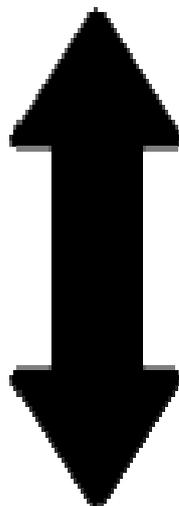
### **Atores Envolvidos**

- 1-Sociedade;
- 2-Empresas privadas;
- 3-Estado, Município, União;
- 4-ONGs, Associações, Entidades científicas e de pesquisa (CPqD, ABRICEM, OMS, ICNIRP).



### **Pontos Fracos**

- 1-Tecnologia restrita a implantação de estações de comunicações por meio de células e com tendência crescente ao aumento de estações;
- 2-Políticas públicas imaturas para o crescimento do setor;
- 3-Baixa competitividade entre as operadoras;
- 4-Absorção tecnológica passiva e baixo investimento em inovações tecnológicas - falta de investimento nacional em tecnologia;
- 5-Janelas de oportunidades rápidas e excesso de tecnologias em atividade - transição efetiva de tecnologia lenta;
- 6-Alto índice de riscos envolvidos na mitigação da implantação e operação das estações - empresa e estado.



### **Riscos**

- 1-Atividade de telefonia móvel considerada como área incerteza científica, por tratar –se de fonte de emissão de radiação não ionizante (RNI);
- 2-Pouco ainda tem se pesquisado sobre os possíveis efeitos das fontes de emissão de RNI;
- 3-Pesquisas sobre o tema não demonstram de forma efetiva que não há evidência de associação entre a exposição humana às RNI e efeitos adversos à saúde humana e ao meio ambiente (OMS);
- 4-Atividades consideradas como área de incerteza científica, em geral são geridas em políticas públicas que visam mitigar e precaver os riscos, buscando a gestão dos riscos;
- 5-Altos riscos operacionais para as operadoras de telefonia móvel.

### **Políticas Públicas Brasileiras**

- 1-Inexistência de regras claras para a introdução de tecnologias convergentes e ampliação da universalização dos serviços;
- 2-Recursos financeiros, materiais e humanos insuficientes para fomentar o órgão formulador de políticas públicas e de pesquisas do setor;
- 3-Baixo índice de confiabilidade da sociedade do papel fiscalizador do órgão regulador;
- 4-Colcha de Retalhos na legislação atual sobre utilização de infra-estrutura, nos aspectos urbanísticos e ambientais;
- 5-Conflitos de competências sobre a regulação e fiscalização de emissões de campos eletromagnéticos e sobre os aspectos sociais e urbanos.

### **PROPOSTA**

Analisar/propor uma matriz de atuação necessária para uma gestão sustentável dessas tecnologias, a fim de proporcionar o desenvolvimento do setor, com a operação de uma rede sem prejuízos ao meio ambiente, sob a ótica de uma política pública madura que sustente todos aspectos envolvidos.

Diagrama Esquemático 2 – Matriz de Operação Atual do Sistema Móvel Celular no Brasil  
Fonte: Organizado pelo autor – 2010.

Neste contexto as operadoras de telefonia móvel buscam soluções para sua operação de forma acelerada, pois assume demandas judiciais de grandes impactos em suas redes. Acabam se firmando neste cenário por meio da busca de uma gestão estratégica do sistema operacional de telecomunicações. É fundamental para que essa estratégia funcione, sejam proporcionadas a seguintes ações:

- Integração com as políticas existentes e interação com o Estado com o objetivo de criar uma participação positiva para o aperfeiçoamento dessas políticas;
- Criação de processos de divulgação do conhecimento da atividade, entre o Estado e a sociedade - comunicação;
- Controle e melhor elaboração de planos de expansão da atividade, de acordo com a política vigente;

- Estabelecimento de acordos e novas condutas com os organismos competentes, com bases legais, no sentido de se criar meios e condições de gerir os riscos envolvidos e proporcionar a operação da atividade;

- Convênios entre Estado e empresa, proporcionando ações de capacitação técnica e expansão do conhecimento técnico;

- Redução de despesas relativas a processos judiciais, a remanejamentos de estações, objetividade e rapidez necessários nas implantações.

- Participação e investimentos em pesquisa, por meio de convênios com entidades científicas, a fim de se criar um processo acompanhamento e investigação dos possíveis efeitos da atividade ao meio ambiente e a sociedade;

- Medir os riscos de operação, criando-se também políticas internas nas empresas operadoras, que possam mitigar tanto os riscos próprios quanto os riscos externos, sob a ótica da sustentabilidade econômica e social;

- Realizar em conjunto com a sociedade práticas sustentáveis, buscando harmonia e controle da atividade, além de proporcionar segurança à operação.

A gestão estratégica da matriz aqui a ser proposta se baseia fundamentalmente em maiores vínculos com a sociedade e com o Estado, essenciais para os resultados do negócio das operadoras de telefonia móvel.

O problema fundamental das empresas atualmente é o fato de não distinguirem entre planejar e "estrategizar". Planejar tem que ver com programar, não com descobrir. Planejar é para tecnocratas, não para sonhadores. Dar aos planejadores a responsabilidade de criar a estratégia é como pedir a um pedreiro que crie a Pietà de Michelangelo. (Gary Hamel, 2005, p.9).

A necessidade de adoção de estratégias empresariais para adequação às políticas públicas existentes, bem como a evolução da política a fim de se estabelecer o equilíbrio e controle da atividade, é argumentação básica das teorias e visões relativas às atividades tecnológicas de economistas neoclássicos e evolucionários. Para Shumpeter o Estado tem um papel fundamental e uma intervenção estratégica para o desenvolvimento tecnológico, para os neoclássicos o Estado deposita mais confiança nas forças de livre mercado.

A Estratégia Empresarial pode ser definida como a escolha dos processos de crescimento que indicam o rumo que a empresa irá tomar, tomando por base sua conjugação produto/mercado escolhida, ou sua "vantagem competitiva". Estratégia empresarial é a mobilização dos recursos da empresa a fim de se atingir objetivos em longo prazo. Em implantação de novas estações rádio base, é essencial essa estratégia empresarial ou planejamento estratégico, considerando todo o contexto

aqui discutido – política pública, incerteza científica, conflito de competências, necessidade de cobertura e crescimento da atividade.

#### O que é Planejamento Estratégico?

Planejamento estratégico é o processo de seleção dos objetivos de uma organização. É a determinação das políticas e dos programas estratégicos necessários para se atingir objetivos específicos rumo à consecução das metas: é o estabelecimento dos métodos necessários para assegurar a execução das políticas e dos programas estratégicos. Planejamento estratégico é o processo de planejamento formalizado e de longo alcance empregado para se definir e atingir os objetivos organizacionais. (TESTA, 2007, p. 60).

Dessa forma, para a construção de uma matriz operacional que possa ser tratada de forma sustentável, se propõe uma combinação de gestão estratégica aliada a política pública brasileira existente, a fim de se estabelecer uma gestão harmoniosa às atividades emissoras de campos eletromagnéticos, razão pela qual esta exposição se manifesta diante da situação conflituosa no Brasil. Não é objetivo aqui abordar técnicas de gestão estratégica, tampouco propor novas políticas públicas, mas sim fazer uma análise mais crítica da política pública existente, analisando-se sua integração e otimização das normas atuais, bem como da sua existência de forma bastante difusa, não conseguindo assim alcançar seu objetivo de aplicação, aceitação e de benefícios sociais. Combinado a isso, analisar de forma crítica como a empresa vem conduzindo sua estratégia empresarial, a fim de melhor apresentar sugestões para atendimento de seus objetivos perante o Estado e a sociedade.

Assim, há de se estabelecer pré-condições para a execução de uma gestão estratégica no setor, possibilitando a sua operacionalização. O quadro a seguir mostra pré-condições para uma gestão estratégica do setor de telecomunicações.

ITEM	PRÉ-CONDIÇÃO	ATORES ENVOLVIDOS	OBJETIVO
1	Compromisso, apoio e envolvimento do primeiro escalão.	Empresa: Essencial envolvimento das diretorias, com visão clara da necessidade proposta. Estado: Essencial envolvimento do Estado, União e municípios, autarquias (Anatel), com propostas de estudos, pesquisas no setor e com efetiva aplicação da política pública atual.	Harmonia e integração de políticas existentes e novas propostas mais maduras e inovadoras.
2	Quem participa e quem decide	Estado, empresa e sociedade em geral	Expansão do conhecimento da atividade, controle.
3	Disposição de busca de informação	Estado, empresa e sociedade em geral	Pesquisa e expansão do conhecimento da atividade, controle.
4	Quem participa?	Estado: União, estado e municípios. Empresa: Pensadores estratégicos, gestores e executivos. Sociedade: líderes, ONGs.	Controle, regularização e melhor elaboração de planos de expansão da atividade.
5	Disposição para participação ampla	Estado e sociedade: capacitação técnica e treinamentos. Empresa: flexibilidade, disponibilização de informações técnicas.	Capacitação
6	Compromisso adequado de recursos	Estado, empresas privadas e instituições de pesquisa.	Convênios de pesquisa entre Estado, empresa e instituições de pesquisa.
7	Clara idéia de direção do que se pretende alcançar	Estado, empresas privadas e instituições de pesquisa.	Amadurecimento da política pública, criação de mecanismos eficazes de controle e pesquisa, estratégia empresarial nas implantações e operação do sistema.
8	Visão crítica	Estado, empresas privadas e instituições de pesquisa.	Estabelecimento da política pública em nível nacional, controle da atividade e segurança a operação, ao meio ambiente e à sociedade.
9	Momento oportuno, sem crises internas graves	Estado e Empresa	Estabilização política e legislativa no setor, criação de processos de evolução e inovações em pesquisa para o setor, operação do sistema sustentável.

Quadro 2 - Pré-condições para uma gestão estratégica no setor de telefonia móvel no Brasil.

Fonte: Aulas de gestão estratégica CDS/UnB – Professores Francisca Neta Andrade Assunção e Joseph S. Weiss – 2008 – Organizado pelo autor.

Ora, uma efetiva combinação entre uma gestão estratégica empresarial e uma política pública eficiente, somente poderá dar sustentabilidade às atividades emissoras de campos eletromagnéticos, gerando dessa forma uma matriz operacional eficaz.

Percebe-se neste contexto que a participação empresarial e envolvimento no sentido de buscar propostas efetivas torna-se essencial para o processo como um todo. É também merecedora de uma análise crítica a avaliação dos riscos de operação pelos quais passam as operadoras, a fim de torná-los variáveis importantes na matriz de operação a ser proposta. A seguir será demonstrado um modelo de mapeamento de riscos elaborado por uma empresa privada, operadora de telefonia móvel, cujo conteúdo vai de encontro com as variáveis aqui abordadas.

Inicialmente será apresentada a metodologia por meio da qual essa matriz foi desenvolvida, critérios de pesquisa e análises para suas conclusões. A pesquisa foi desenvolvida por uma empresa chamada Deloitte, que trabalha com os serviços de auditoria, consultoria, acessória financeira, gestão de riscos e consultoria tributária. São vários processos associados a *Deloitte Touche Tohmatsu Limited*, sociedade privada limitada estabelecida no Reino Unido. Abaixo, o modelo a ser discutido:



Figura 10 – Estratégia de execução de Matriz de Riscos para operação de telefonia móvel no Brasil  
 Fonte: Vivo S.A/Deloitte Touche Tohmatsu Limited – 2010

No modelo proposto, é possível mapear todos os riscos de implantação de novas estações rádio base, considerando-se aspectos legais e econômicos. Como trata-se de um procedimento de análise de risco para a empresa, tal estudo tem o objetivo apenas de indicação de condutas e políticas internas à empresa, considerando, é claro, todos os aspectos externos aqui estudados – política pública, inovações tecnológicas, sustentabilidade e utilizando como fator limitante de risco a variável custo.

Ressalta-se que as análises terão uma leitura final baseada em limites de custos para a empresa, sendo neste caso utilizado a ordem de R\$ 178 milhões para limitação das fases

consideradas para as atividades envolvidas na operação, sendo elas: certificação, mitigação, otimização e acompanhamento dos fluxos de implantação de uma estação rádio base, considerando-se os fatores externos aqui mencionados.

Apesar disso, veremos que o resultado desse estudo mostrará exatamente a alta vulnerabilidade existente atualmente na operação do sistema devido as questões discutidas neste trabalho, principalmente as envolvidas no aspecto de políticas públicas.

Dos oito passos do critério adotado, o mais importante talvez seja a elaboração dos temas a serem pesquisados entre os atores envolvidos na pesquisa, pois devem considerar além dos impactos internos à empresa, também os fatores externos, principalmente aqueles gerados devido aos conflitos gerados pela política pública brasileira atual. Elaborado o questionário, é feita a pesquisa interna, baseada na percepção dos atores quanto ao impacto e probabilidade do risco, sendo estes relacionados diretamente com a atividade de implantação de novas estações: diretoria de engenharia de rede, diretoria de obtenção de novas áreas e licenciamento dessas áreas perante aos organismos públicos, diretoria de sustentabilidade, diretoria jurídica, diretoria de segurança e diretoria de auditoria. Dessa forma o método de pesquisa é considerado como qualitativo, pois tem como lastro a percepção dos entrevistados. Neste caso não houve pesquisa quantitativa, baseada em números de áreas, quantidades de processos judiciais, licenças emitidas, variação de legislação, etc.

Com a pesquisa realizada, será possível chegar-se a uma leitura dos pontos abordados, os quais são classificados de acordo com a metodologia demonstrada a seguir.

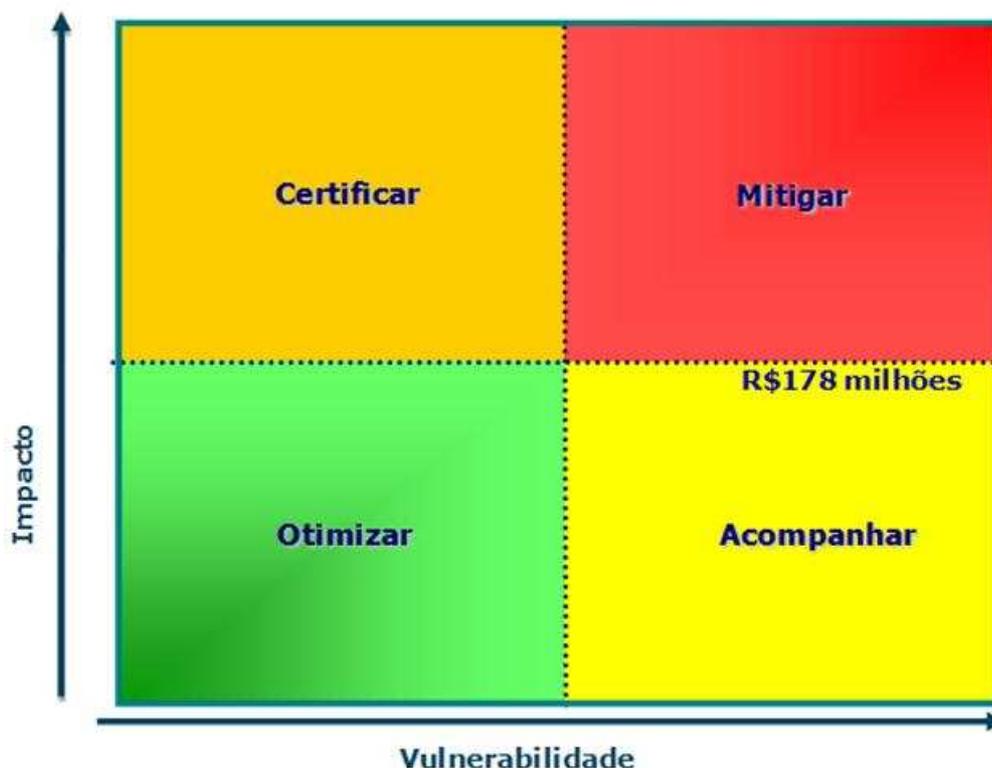


Figura 11 – Avaliação de Riscos para operação de sistema de telefonia móvel no Brasil  
 Fonte: Vivo S.A /Deloitte Touche Tohmatsu Limited – 2010

Os títulos dos quadrantes acima são assim definidos:

<p><b>Certificar:</b></p> <p>Riscos podem causar perdas acima da tolerância adotada (R\$ 178 milhões), porém possuem mecanismos suficientes para sua mitigação;</p> <p>Estratégia: Testar periodicamente os controles de mitigação para certificar sua eficácia</p>	<p><b>Mitigar:</b></p> <p>Riscos podem causar perdas acima da tolerância adotada (R\$ 178 milhões) e não possuem mecanismos suficientes para sua mitigação;</p> <p>Estratégia: Desenhar e implantar políticas internas para proporcionar a mitigação dos riscos.</p>
<p><b>Otimizar:</b></p> <p>Riscos não devem causar perdas acima da tolerância adotada (R\$ 178 milhões) e possuem mecanismos suficientes para sua mitigação;</p> <p>Estratégia: Reavaliar mecanismos e políticas internas para mitigação dos riscos e identificar excessos de controles.</p>	<p><b>Acompanhar:</b></p> <p>Riscos não devem causar perdas acima da tolerância adotada (R\$ 178 milhões) e não possuem mecanismos suficientes para sua mitigação;</p> <p>Estratégia: Acompanhar o risco com controle efetivo das perdas, a fim de não aumentar em decorrência de novos cenários.</p>

Figura 12 – Definições das variáveis adotadas para Avaliação de Riscos para operação de sistema de telefonia móvel no Brasil  
 Fonte: Vivo S.A/Deloitte Touche Tohmatsu Limited – 2010

Como citado, a elaboração do questionário reflete sensivelmente na pesquisa. Assim as questões devem trazer no máximo possível as variáveis internas e externas relacionadas aos seus impactos e probabilidade de ocorrência. As questões definidas são colocadas aos entrevistados e pede-se ao mesmo a sua percepção quanto ao risco envolvido, definindo-se um percentual de possibilidade daquele risco em avaliação. Os riscos foram definidos da seguinte forma:

<b>Legenda</b>	
<b>Impacto/Probabilidade</b>	<b>Classificação do Risco</b>
<b>0% - 25%</b>	<b>Baixo</b>
<b>26% - 75%</b>	<b>Médio</b>
<b>76% - 100%</b>	<b>Alto</b>

Quadro 3 – Definição dos Riscos envolvidos para implantação de novas ERBs, de acordo com seus impactos e sua probabilidade.

Fonte: Vivo S.A/Deloitte Touche Tohmatsu Limited – 2010

Realizadas as pesquisas os resultados são tratados por meio de simples média aritmética entre as áreas entrevistadas, para cada pergunta realizada, chegando-se a pesos médios para cada item em questionamento.

A seguir, o questionário elaborado para essa pesquisa com as suas respectivas médias já calculadas e lançadas.

Item	Risco	Descrição	Impacto	Probabilidade
1	Reputação e Imagem	Degradação da reputação e imagem da Companhia frente a seus clientes, funcionários, fornecedores, órgãos reguladores e investidores.	100%	100%
2	Satisfação do Cliente	Comprometimento da satisfação do cliente em decorrência da venda, atendimento, operação ou infra-estrutura inadequada da Companhia.	90%	90%
3	Investimento e Projetos	Investimento e projetos em desacordo as estratégias de negócio e que tenha o retorno esperado pela Companhia.	55%	55%
4	Otimização de Custos	Definição de ações para redução de custos na operação da Companhia sem diminuição na qualidade do serviço prestado ao cliente	44%	44%
5	Parceria e Terceirizações	Atuação de empresas terceirizadas e parceiros em desacordo com a legislação em vigor, valores, objetivos e atividades de negócio definidas pela Companhia. Terceirização inadequada de processos críticos da Companhia, ou falhas no monitoramento das operações de terceiros, ocasionando a execução de atividades não autorizadas ou em desacordo com as regras da Companhia.	31%	31%
6	Desempenho Corporativo	Definição de metas e objetivos que podem levar à realização de ações não compatíveis com as estratégias, valores ou objetivos da Companhia.	65%	65%
7	Planejamento e Orçamento	Definição de planejamento estratégico e orçamento não alinhados às diretrizes dos acionistas e à realidade do ambiente externo e interno da Companhia.	50%	50%
8	Desenvolvimento de Produto/Serviço	Desenvolvimento e manutenção de produtos e serviços não alinhado às necessidades e regulamentação do mercado ou ineficientes a demanda dos clientes e/ou rentabilidade esperada.	50%	50%
9	Marco Regulatório	Alterações e/ou não conformidade adequada a leis e regulamentos em quaisquer jurisdições em que a Companhia opera, que possam impactar a habilidade da mesma efetuar seus negócios, incluindo a realização de transações importantes, a efetivação de acordos comerciais ou a implementação de estratégias ou atividades específicas.	56%	56%
10	Mercado e Concorrência	Ações da concorrência ou novos entrantes no mercado que estabeleçam vantagens competitivas ou que possam impactar a realização da rentabilidade, market share e perspectiva de crescimento da Companhia.	60%	60%
11	Fluxo de Caixa	Comprometimento da liquidação das obrigações de curto prazo, devido insuficiência de recursos financeiros pela Companhia.	44%	44%
12	Cobertura e Qualidade	Comprometimento da qualidade dos serviços como decorrência de: Ineficiência dos parceiros e fornecedores de rede; Incapacidade no atendimento das necessidades tecnológicas e demandas do cliente; Insuficiência dos procedimentos de manutenção e monitoramento da rede.	85%	85%
13	Expansão de Rede	Comprometimento da expansão da rede para atender o crescimento do tráfego e da demanda pelos produtos e serviços da Companhia.	75%	75%
14	Interrupção dos Serviços	Quedas, perdas e/ou falhas dos elementos de rede, originados por questões de infra-estrutura, de segurança ou operacional, que acarretem em interrupções relevantes na prestação dos serviços de telecomunicações.	75%	75%
15	Danos a Ativos	Proteção inadequada ou ausência de mecanismos para salva guarda física dos ativos de rede da Companhia	45%	45%
16	Negócios com Operadoras	Falha na exploração de oportunidades de negócio ou ineficiência das negociações e/ou operações realizadas junto às operadoras.	56%	56%
17	Obrigações com Clientes	Descumprimento de compromissos contratuais devido à execução de procedimentos e controles inadequados na venda, atendimento e operações da Companhia.	70%	70%
18	Limites de Autoridade	Atividades executadas em desacordo ou falta de definição quanto aos níveis/limites de alçada estabelecidos pela Companhia.	50%	50%
19	Fraude Interna	Ações intencionais e ilegais por parte dos colaboradores e parceiros com objetivo de exercerem atos ou atividades em benefício próprio ou de um terceiro.	50%	50%
20	Regulamentar	Alterações legais ou regulamentares não monitoradas e/ou não conformidade com leis e regulamentos do mercado em que a Companhia opera.	75%	75%
21	Tributário/Fiscal	Procedimentos tributários e fiscais não adequadamente tratados ou em desacordo com a legislação em vigor.	44%	44%
22	Cível	Procedimentos civis e consumeristas não adequadamente tratados ou em desacordo com a legislação em vigor.	71%	71%
23	Ambiental	Práticas ambientais não adequadamente tratadas ou em desacordo com a legislação em vigor.	92%	92%
<b>Legenda</b>				
Impacto/Probabilidade		Classificação do Risco		
0% - 25%		Baixo		
26% - 75%		Médio		
76% - 100%		Alto		

Quadro 4 – Quadro Resultado de Riscos avaliados para implantação de ERB no Brasil.  
Fonte: Vivo S.A/Deloitte Touche Tohmatsu Limited – 2010

Importante observar que nenhum dos pontos avaliados obteve classificação de risco na ordem entre 0 e 25% (verde), fato que demonstra nas maioria das respostas amarelas (26% a 75%) e vermelhas (76% a 100%) a alta vulnerabilidade da operação do sistema de telefonia móvel.

Considerando a metodologia utilizada para elaboração da matriz de riscos e o questionário aplicado, chega-se a leitura abaixo, conforme gráfico.

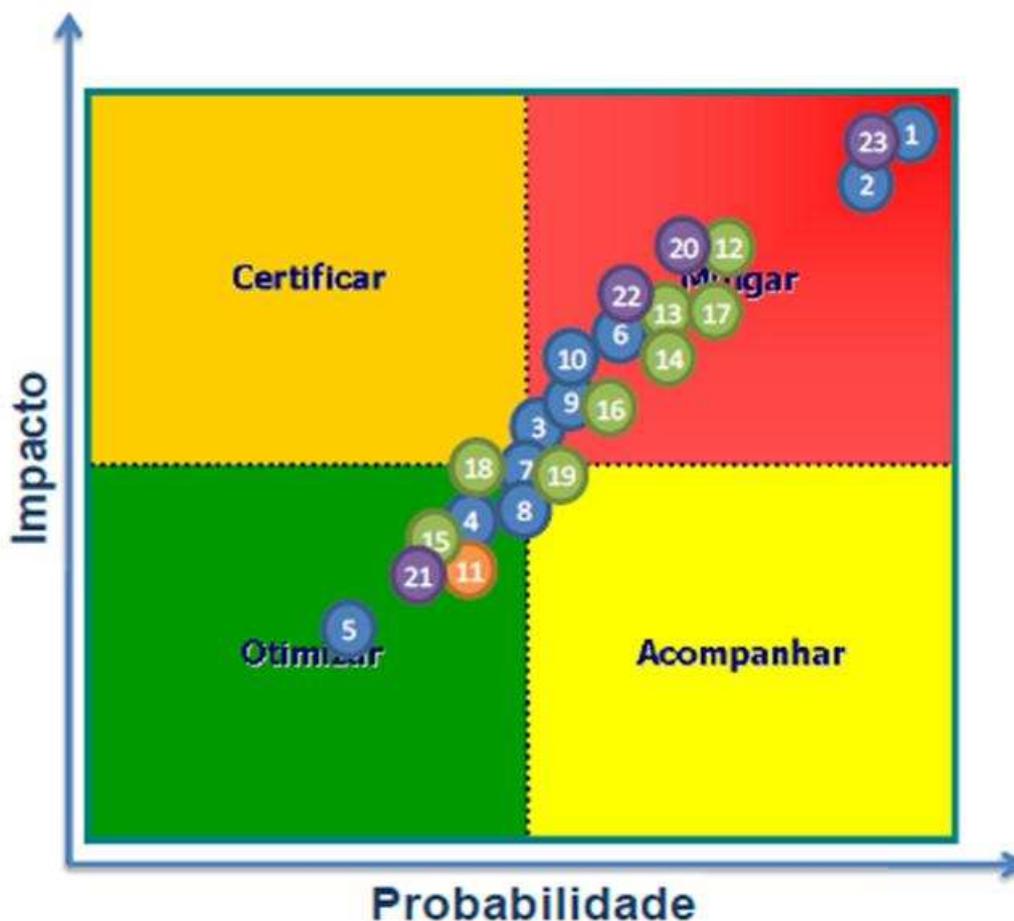


Gráfico 2: Matriz de Riscos para implantação de novos sites técnicos no Brasil  
Fonte: Vivo S.A/Deloitte Touche Tohmatsu Limited – 2010

Onde podemos ler:

Percebemos a presença da maioria dos pontos plotados no quadrante “Mitigar”, sendo 14 itens completamente no seu interior, de um total de 23 itens, ou seja 61% dos questionamentos respondidos possuem altos riscos de grandes perdas econômicas e necessitam da elaboração de políticas internas de forma a ajustar condutas e estabelecer critérios para implantação de novas estações rádio base. Dentre esses 14 itens, percebemos que os riscos que apresentaram mais pesos foram:

1-Reputação e Imagem: Degradação da reputação e imagem da Companhia frente a seus clientes, funcionários, fornecedores, órgãos reguladores e investidores;

2-Satisfação do Cliente: Comprometimento da satisfação do cliente em decorrência da venda, atendimento, operação ou infra-estrutura inadequada da Companhia;

23-Ambiental: Práticas ambientais não adequadamente tratadas ou em desacordo com a legislação em vigor.

Além de vários outros itens que apresentaram altos índices de riscos, ficando com suas marcas na ordem acima de 50%, tais como:

20-Regulamentar: Alterações legais ou regulamentares não monitoradas e/ou não em conformidade com leis e regulamentos do mercado em que a companhia opera;

9-Marco Regulatório: Alterações e/ou não conformidade adequada a leis e regulamentos em quaisquer jurisdições em que a Companhia opera, que possam impactar a habilidade da mesma efetuar seus negócios, incluindo a realização de transações importantes, a efetivação de acordos comerciais ou a implementação de estratégias ou atividades específicas.

Fica claro que o matriz de riscos elaborada demonstra o alto de grau de vulnerabilidade em que as operadoras se situam, em relação a operação de sua rede de cobertura para o sistema de telefonia móvel. Ainda que seja uma análise interna e que remete a várias atuações de melhoria interna, as considerações das variáveis externas relativas a política pública brasileira para o sistema, são as que apresentam maior peso, demonstrando uma falta de referência legislativa, o conflito de competências existente atualmente e a sua imaturidade diante de um quadro de crescimento tecnológico em regime exponencial.

Ainda há de se lembrar que grande parte da planta de estrutura de rede das operadoras de telefonia móvel é legado do antigo sistema Telebrás, privatizado em 1998. As estações instaladas nesse período representam um passivo muito grande nas empresas e grandes limitações técnicas de remanejamento e, portanto, em muitos casos, impossibilidade de licenciamento perante aos órgãos competentes. Essa situação agrava muito a análise de riscos feita acima.

Em todo o cenário demonstrado, torna-se imprescindível a elaboração de uma matriz operacional, com o objetivo de dar sustentabilidade ao sistema. Talvez seja essa a tarefa mais difícil atualmente nas operadoras de telefonia móvel, em razão do todo o exposto. Além disso, a corrida tecnológica ocorre de forma muito rápida e a concorrência entre as empresas fica cada vez mais acirrada. As janelas tecnológicas, que apresentam novas tecnologias a cada dois anos em média, atropelam qualquer sistema de controle público, e diante de uma colcha de retalhos legislativa, como ocorre com a política pública brasileira, a situação torna-se insustentável.

Assim, é importante pensar em uma matriz operacional que possa ser passível de ser submetida a sua execução nos níveis necessários: sociedade, empresa e Estado. Além disso é necessário que tenha efetividade, ou capacidade de produzir resultados e efetuar mudanças. Também necessitar ser eficaz, ou seja, precisa avaliar bem a relação entre seus objetivos e seus resultados efetivos. Ora, por último precisa ser eficiente, sendo possível haver uma avaliação positiva da relação entre o esforço empregado na sua implementação e os seus resultados alcançados.

Com base nessas premissas é que se propõe uma matriz de operação do sistema móvel celular, demonstrado a seguir, dividida em três etapas.

#### 4.1 PROPOSTA DE MATRIZ OPERACIONAL

##### 4.1.1 Parte 1

A primeira parte da matriz de operação tem como base de sustentação a evolução tecnológica do sistema de equipamentos, sendo considerada como mais efetiva e direta em primeira instância, essencial para o desenvolvimento das demais etapas.

<b>Conceito</b>	<b>Parte do Negócio</b>	<b>Atores Envolvidos</b>	<b>Ação Necessária</b>	<b>Objetivos</b>
Efetividade: capacidade de produzir resultados e efetuar mudanças	Inovações Tecnológicas	Operadoras, Fabricantes de equipamentos, Institutos de Pesquisa	Investir constantemente em novas tecnologias	Mitigar os impactos derivados das estações rádio base no meio urbano e rural. Reduzir os equipamentos, aumentar suas capacidades de cobertura mantendo-se suas potências baixas, reduzir os impactos visuais, ambientais e urbanísticos. Busca da estação rádio base perfeita.

Quadro 5 – Proposta de Matriz Operacional para implantação sustentável de estação rádio base no Brasil – Parte 1.

Fonte: Organizado pelo autor – 2010.

Talvez seja este conceito a parte mais inerente e concreta da matriz operacional. Como visto no início deste capítulo, as novas tecnologias, apesar de exigirem maiores demandas de tráfego de dados e, portanto, maiores necessidades de ERBs, também inovam constantemente no conceito estrutural das instalações dos equipamentos. Assim, as novas tendências das infra-estruturas são de menores equipamentos, com baixos impactos ambientais. Além disso, como tem no seu conceito o adensamento de estações, possuem baixas potências e conseqüentemente baixas emissões de campos eletromagnéticos.

Um fator importante neste contexto é a rapidez das janelas tecnológicas que ocorrem no setor, as quais são altamente influenciadas por viabilidades e momentos econômicos. Como o segmento da telefonia móvel apresenta um crescimento tecnológico altíssimo, as tendências de investimento no setor são promissoras e sensíveis às questões econômicas.

Carlota Pèrez (2004) classifica as revoluções tecnológicas ocorridas desde a revolução industrial de acordo com as suas indústrias e infra-estruturas. Segundo ela, cada revolução tecnológica é resultado da interdependência sinérgica de um grupo de indústria com uma ou mais redes de infra-estrutura. Fazendo um paralelo à indústria da telefonia móvel, a revolução tecnológica da era da informática e das telecomunicações traduzem grande sinergia industrial em relação às inovações técnicas para os equipamentos relativos a telefonia móvel.

Além disso, a tecnologia necessita de inovações constantes, a fim de manter-se em seu estado econômico sempre em altas ordens financeiras de investimentos e retornos.

Esse fenômeno de redução das taxas de lucro é observado tanto por engenheiros como pelos economistas, e conduz a um novo período de instalação, a medida que a atenção se volta para a nova geração de inovações radicais, as quais agora começam a fornecer perspectivas mais atrativas [...].(Christopher Freeman, 2002, p. 12 – tradução livre)

Também para essa etapa, aplicam-se pré-condições conforme descritas no quadro 2, para uma gestão estratégica, sejam elas: visão crítica, clara idéia de direção do que se pretende alcançar e compromisso adequado de recursos, as quais combinadas a uma necessidade de operação sustentável do sistema, poderá propiciar esforços conjuntos para se alcançar uma ERB perfeita, mitigando impactos e riscos de implantações inadequadas.

#### 4.1.2 Parte 2

A segunda etapa proposta é talvez a mais difícil de execução, pois envolve quebras de paradigmas e baseia-se na eficácia do negócio, envolvendo variáveis que necessitam de sensível participação de todos os atores.

Conceito	Parte do Negócio	Atores Envolvidos	Ação Necessária	Objetivos
Eficácia: boa relação entre os objetivos e os resultados efetivos.	Políticas Públicas	Estado, Operadoras, Sociedade	Aplicação da política pública atualmente existente (Lei 11.934/2009), melhorar o relacionamento com organismos competentes municipais e federais.	Amadurecimento da política pública, criação de mecanismos eficazes de controle e pesquisa, estratégia empresarial nas implantações e operação do sistema, harmonia e integração de políticas existentes e novas propostas mais inovadoras, controle, regularização e melhor elaboração de planos de expansão da atividade, estabelecimento da política pública em nível nacional, controle da atividade e segurança a operação, ao meio ambiente e à sociedade.
	Políticas Internas	Operadoras	Criação de políticas internas que possam reger e vincular as expansões de estações rádio base às políticas públicas existentes, realizar regularização do legado de rede instalado.	
	Acompanhamento	Estado, Operadoras, Sociedade	Manutenção, aperfeiçoamento, feedback e amadurecimento da política pública.	Integração com as políticas existentes e interação com o Estado com o objetivo de criar uma participação positiva para o aperfeiçoamento dessas políticas.
	Aplicação da Prevenção e Gestão do Risco	Operadoras, Estado, Sociedade	Gestão dos Riscos para operadoras, Estado e sociedade	Medir os riscos de operação, criando-se também políticas internas nas empresas operadoras, que possam mitigar tanto os riscos próprios quanto os riscos externos, sob a ótica da sustentabilidade econômica e social.

Quadro 6 – Proposta de Matriz Operacional para implantação sustentável de estação rádio base no Brasil – Parte 2.

Fonte: Organizado pelo autor – 2010.

Aqui fica clara a necessidade de evolução das partes, em razão das transformações e tropeços ocorridos na sociedade e na economia devido a revolução tecnológica em questão.

Se as revoluções tecnológicas permanecerem como forças de mudança na esfera econômica e a sociedade se adaptar de forma fácil e gradual aos novos produtos e aos novos meios de transporte e comunicações, todo esse processo poderia descrever-se simplesmente como a forma que toma o progresso, e a tecnologia poderia ser tratada como uma variável exógena. Tais mudanças, no entanto, estão distantes de acontecer sem tropeços. Cada revolução tecnológica sacode e molda profundamente as sociedades

e, ao mesmo tempo, o potencial tecnológico é moldado e orientado pelo efeito das intensas confrontações e compromissos sociais, políticos e ideológicos. É precisamente este caráter sistêmico o que faz a complexidade da mudança técnica num tema tão crítico de compreender no desenvolvimento capitalista (Pérez, Carlora, 2004, p.50 – tradução livre).

Ora, como diz a citação acima, o caráter sistêmico da revolução tecnológica a torna complexa sob a ótica capitalista e estamos tratando de mudanças estruturais de empresas que participam do processo capitalista como um todo. Dessa forma, a implantação dessa parte 2 da matriz aqui proposta, torna-se tão complexa quanto o seu próprio entendimento dentre dos atores envolvidos.

É assim como os primeiros 20 a 30 anos de difusão de cada revolução tecnológica conduzem a um desajuste crescente entre a economia e o sistema social e regulatório. Estes últimos foram desenvolvidos para se adequar aos requerimentos do paradigma anterior e não podem fazer frente as novas condições. (Pérez, Carlora, p.53, 2004).

É necessário para tanto, um trabalho de rupturas dos paradigmas capitalistas existentes e absorvidos totalmente dentro das estruturas, inclusive aquelas dos organismos públicos responsáveis pela regulação do setor. O que se propõe como ações necessárias, tais como:

- aplicação da política pública atualmente existente (Lei 11.934/2009), bem como evoluir para novos conceitos que possam melhorar o relacionamento com organismos competentes municipais e federais;

- criação de políticas internas que possam reger e vincular as expansões de estações rádio base às políticas públicas existentes, além de dar tratamento especial para regularização do legado de rede instalado;

somente serão eficazes se houver realmente esforço por parte do alto escalão das operadoras, envolvendo-se nas questões apresentadas. Acredito já existir nas operadoras de telefonia móvel instaladas no país a conscientização dos problemas apresentados, bem como da necessidade de ruptura dos atropelamentos das fases necessárias a fim de se estabelecer na concorrência. Assim, ainda é necessário:

- envolvimento do alto escalão em projetos de regularização do legado de equipamentos implantados no país, apresentando-se com propostas sociais e políticas;

- conscientizar-se da necessidade de comunicação junto a sociedade e aos organismos públicos, buscando a capacitação técnica dos atores envolvidos, bem como demonstrando o fato de forma política e científica;

- envolver-se no processo de forma sistêmica, buscando a interação das variáveis envolvidas, por meio do envolvimento nas questões técnicas, políticas, econômicas e sociais, além de buscar a mitigação constante dos riscos sociais envolvidos no processo;

- incluir-se de fato como operador de atividade caracterizada como incerteza científica, trabalhando sob a ótica do princípio da precaução e principalmente buscando a gestão dos riscos envolvidos junto a sociedade e aos organismos públicos;

- integração com o Estado no sentido de aperfeiçoamento, acompanhamento e prática da política pública do setor, principalmente nos ambientes municipais e estaduais.

Percebe-se a complexidade de implantação dessa fase, porém pela própria característica de eficácia, deve ser capaz de produzir a relação entre os atores envolvidos e, principalmente, deve ser capaz de provocar mudanças sensíveis do sistema capitalista.

#### 4.1.3 Parte 3

A terceira e última etapa proposta aposta no resultado positivo da relação entre o esforço aplicado na etapa dois e os seus resultados, culminando na maturidade tão necessária ao processo em discussão.

Conceito	Parte do Negócio	Atores Envolvidos	Ação Necessária	Objetivos
Eficiência: avaliação positiva da relação entre o esforço empregado na sua implementação e os seus resultados alcançados.	Comunicação	Operadoras, Estado, Sociedade	Atuar junto aos órgãos públicos e a sociedade em geral.	Capacitá-los a fim de gerar conhecimento da tecnologia utilizada nos sistemas de telefonia móvel, além de suprir de informações relacionadas ao contexto da incerteza científica.
	Acordos e Parcerias com Organismos Públicos	Operadoras, Estado	Atuação constante junto ao poder público municipal, estadual e federal.	Estabelecimento de acordos e novas condutas com os organismos competentes, com bases legais, no sentido de se criar meios e condições de gerir os riscos envolvidos e proporcionar a operação da atividade, principalmente para o legado de rede de infraestrutura existente.
	Investimento em pesquisa científica	Operadoras, Fabricantes de equipamentos, Institutos de Pesquisa	Participação com Instituições de pesquisas independentes e com o Estado.	Participação e investimentos em pesquisa, por meio de convênios com entidades científicas, a fim de se criar um processo acompanhamento e investigação dos possíveis efeitos da atividade ao meio ambiente e a sociedade;

Quadro 7 – Proposta de Matriz Operacional para implantação sustentável de estação rádio base no Brasil – Parte 3.  
Fonte: Organizado pelo autor – 2010.

Porém, o esforço deve ser contínuo, pois a transformação ocorrida na sociedade é de grande responsabilidade e traz inúmeras conseqüências, podendo ser drásticas.

A criação do contexto apropriado para o desenvolvimento harmonico baseado no potencial da revolução da informática, poderia requerer de uma rede global de instituições, integrando níveis regulatórios transnacionais, nacionais e locais. Portanto, cada revolução tecnológica traz consigo, não só a reorganização da estrutura produtiva, mas eventualmente também uma transformação tão profunda das instituições governamentais, da sociedade

e inclusive da ideologia e a cultura que se pode falar da construção de *modos de crescimento* sucessivos e distintos na história do capitalismo. O processo de destruição criadora acontece, então, a cada 50 ou 60 anos, tanto na economia como no âmbito sócio-político. Estas mudanças costumam ser forçadas por uma combinação de pressões que provém primeiro dos requerimentos de uma **economia em rápida transformação e, mais tarde, das consequências do modo turbulento como se difunde a tecnologia, levando a tensões sociais intensas e as vezes violentas** (Pèrez, Carlor, 2004, p.51 – tradução livre, grifo nosso).

Aqui mais uma vez, propõe-se rupturas do modelo tradicional, com objetivos sustentáveis do negócio. Atualmente as empresas utilizam muito a sustentabilidade como marketing de mercado, porém muitas já estão absovendo a idéia e praticando as suas necessidades. Sim, necessidades, pois passam a ser, talvez por pressões da própria sociedade, “necessidades verdes”, que começam a incorporar nas empresas seu papel realmente necessário.

O modo turbulento como se difunde a tecnologia, as inquietações do mercado capitalista, devem ser tratados, após um longo período de maturação (fase 2 da matriz proposta), com contínua comunicação com os atores envolvidos, com envolvimento constante com os processos regulatórios para o seu contínuo desenvolvimento e aperfeiçoamento, seja por acordos sociais e políticos, ou por ações diretas junto a sociedade.

E por último e talvez um dos mais importantes, o envolvimento e investimento em pesquisa científica, por meio de parcerias com o Estado, instituições de pesquisa e com a sociedade. A base de todo o marco regulatório brasileiro está calçada em pesquisas externas, de entidades internacionais, não havendo no país investimentos internos no setor. A tecnologia, já absorvida de forma passiva pelo Brasil, não trouxe desenvolvimento de conhecimento interno, ficando o país a mercê dos mercados e industrias internacionais. Além disso, como se trata de tecnologia ainda considerada como incerteza científica, deve ser vista com alto grau de necessidade de investimentos em pesquisas científicas, a fim também de fornecer subsídios ao amadurecimento da política pública nacional.

Segundo Viotti (2007), a falta de investimento na pesquisa científica e a importação de tecnologias no processo de absorção passivo traz ao país formas de compensação pela falta de competitividade. Assim as indústrias implantam-se às custas da redução das condições de vida da população e da exploração predatória de recursos naturais, sendo assim chamada de competitividade espúria. Coloca ainda que a única forma de assegurar ganhos de competitividade de maneira autêntica é o esforço tecnológico pelas economias retardatárias, baseado na mudança técnica, a qual se caracteriza em três formas: inovação, absorção de inovação e aperfeiçoamento de inovações.

Neste sentido a empresa privada é parte fundamental nesse processo e deve participar de forma ativa no desenvolvimento do conhecimento interno, não trazendo apenas a compensação espúria do investimento no país, mas oferecendo a oportunidade de um aprendizado ativo, com vistas as inovações tecnológicas sustentáveis.

Percebe-se que a integração entre várias variáveis torna-se essencial para a busca de um resultado que possa ser visto como satisfatório, abrangendo níveis de toda a cadeia de funcionamento do sistema: produção (equipamentos, tecnologias, inovações), controle e regulamentação (políticas públicas) e esforço/novos investimentos (pesquisa, comunicação e flexibilização).

Assim, é proposta essa matriz, com o objetivo de se avaliar de forma sustentável a operação do sistema de telefonia móvel no Brasil, considerando-se todo o histórico apresentado: processo de privatização do sistema Telebrás e suas conseqüências, as limitações técnicas do sistema móvel, o legado de rede operacional existente, a necessidade da regulação pelo Estado, a criação recente de uma política pública nacional, a inserção de uma atividade considerada como incerteza científica e os inúmeros riscos econômicos de operação apresentados. A seguir, a figura representa a matriz operacional em sua totalidade.

Conceito	Parte do Negócio	Atores Envolvidos	Ação Necessária	Objetivos
Efetividade: capacidade de produzir resultados e efetuar mudanças	Inovações Tecnológicas	Operadoras, Fabricantes de equipamentos, Institutos de Pesquisa	Investir constantemente em novas tecnologias	Mitigar os impactos derivados das estações rádio base no meio urbano e rural. Reduzir os equipamentos, aumentar suas capacidades de cobertura mantendo-se suas potências baixas, reduzir os impactos visuais, ambientais e urbanísticos. Busca da estação rádio base perfeita.
Conceito	Parte do Negócio	Atores Envolvidos	Ação Necessária	Objetivos
Eficácia: boa relação entre os objetivos e os resultados efetivos.	Políticas Públicas	Estado, Operadoras, Sociedade	Aplicação da política pública atualmente existente (Lei 11.934/2009), melhorar o relacionamento com organismos competentes municipais e federais.	Amadurecimento da política pública, criação de mecanismos eficazes de controle e pesquisa, estratégia empresarial nas implantações e operação do sistema, harmonia e integração de políticas existentes e novas propostas mais inovadoras, controle, regularização e melhor elaboração de planos de expansão da atividade, estabelecimento da política pública em nível nacional, controle da atividade e segurança a operação, ao meio ambiente e à sociedade.
	Políticas Internas	Operadoras	Criação de políticas internas que possam reger e vincular as expansões de estações rádio base às políticas públicas existentes, realizar regularização do legado de rede instalado.	Integração com as políticas existentes e interação com o Estado com o objetivo de criar uma participação positiva para o aperfeiçoamento dessas políticas.
	Acompanhamento	Estado, Operadoras, Sociedade	Manutenção, aperfeiçoamento, feedback e amadurecimento da política pública.	Medir os riscos de operação, criando-se também políticas internas nas empresas operadoras, que possam mitigar tanto os riscos próprios quanto os riscos externos, sob a ótica da sustentabilidade econômica e social.
	Aplicação da Prevenção e Gestão do Risco	Operadoras, Estado, Sociedade	Gestão dos Riscos para operadoras, Estado e sociedade	
Conceito	Parte do Negócio	Atores Envolvidos	Ação Necessária	Objetivos
Eficiência: avaliação positiva da relação entre o esforço empregado na sua implementação e os seus resultados alcançados.	Comunicação	Operadoras, Estado, Sociedade	Atuar junto aos órgãos públicos e a sociedade em geral.	Capacitá-los a fim de gerar conhecimento da tecnologia utilizada nos sistemas de telefonia móvel, além de suprir de informação relacionadas ao contexto da incerteza científica.
	Acordos e Parcerias com Organismos Públicos	Operadoras, Estado	Atuação constante junto ao poder público municipal, estadual e federal.	Estabelecimento de acordos e novas condutas com os organismos competentes, com bases legais, no sentido de se criar meios e condições de gerir os riscos envolvidos e proporcionar a operação da atividade, principalmente para o legado de rede de infraestrutura existente.
	Investimento em pesquisa científica	Operadoras, Fabricantes de equipamentos, Institutos de Pesquisa	Participação com Instituições de pesquisas independentes e com o Estado.	Participação e investimentos em pesquisa, por meio de convênios com entidades científicas, a fim de se criar um processo acompanhamento e investigação dos possíveis efeitos da atividade ao meio ambiente e a sociedade;
Realizar em conjunto com a sociedade e com o Estado práticas sustentáveis, buscando harmonia e controle da atividade, além de proporcionar segurança à operação.				

Quadro 8 – Proposta de Matriz Operacional para implantação sustentável de estação rádio base no Brasil  
Fonte: Organizado pelo autor – 2010.

## CONCLUSÃO

Após uma análise histórica baseada em relatos de cientistas políticos e sociais, do que representa a revolução tecnológica que estamos vivendo nestes tempos, a proposta realizada neste trabalho torna-se uma tarefa árdua e complicada, analisada por muitos como impossível de ser executada. Mas diante dos fatos, talvez não tenhamos muitas alternativas, a não ser assumirmos o papel dos atores responsáveis pela transformação e evolução das instituições sociais e governamentais, além de participar da evolução de políticas públicas que possam efetivamente desenvolver seu papel junto à sociedade.

A tecnologia evoluiu, mas podemos perceber que desde muitos anos, quando o homem iniciou o processo de se comunicar por meio da máquina, o problema gerado por variáveis internas e externas ao processo já impactava à continuidade do negócio, nos aspectos ambientais e sociais. São as transformações sensíveis que as revoluções tecnológicas causam ao longo de seu percurso, quando podemos perceber este processo desde a revolução industrial, passando pelas revoluções da máquina a vapor, da eletricidade, do petróleo e do automóvel e por último da micro-eletrônica e dos meios de comunicação.

No nosso país, pela sua característica política de absorção passiva dessas tecnologias, desde a revolução industrial, os problemas e impactos gerados a sociedade trouxeram, além do atraso na corrida da evolução tecnológica, o desconhecimento e a falta de capacitação técnica para gerir estes problemas de forma mais efetiva, eficaz e eficiente, gerando grande desconforto para os atores envolvidos. Por outro lado, o consumo excessivo dos produtos finais gerados por essas revoluções alimenta o objetivo capitalista que mantém toda a rede industrial em pleno e crescente funcionamento.

Mas e os ganhos à sociedade gerados por essas revoluções? São muitos, quantitativamente e qualitativamente e por isso mesmo, devem ser vistos sob uma ótica mais criteriosa e baseados na precaução de seus possíveis efeitos adversos à humanidade, em todas as suas dimensões, sejam sociais, econômicas, políticas e culturais. A telefonia móvel trouxe inúmeras modificações em todas essas dimensões e apresenta uma tendência de manter essas transformações ainda por muito tempo, por estar em pleno período de conquista tecnológica junto a sociedade. Então devemos tratar as suas transformações com o devido critério e cuidado que essa revolução nos traz, pois são muitas perante o modo de vida da humanidade.

A proposta de uma matriz de operação do sistema aqui trabalhada tem como objetivo viabilizar a operação do sistema junto as operadoras de telefonia móvel, ao Estado e a sociedade, porém tem como fundamento, as necessidades essenciais para um sistema mais sustentável. Não tem o menor propósito de modificar o sistema implantado, porém busca a sua operação de maneira mais harmoniosa junto os seus clientes, além de proporcionar o desenvolvimento de suas dúvidas existentes e que afetam sensivelmente os seus usuários. A incerteza científica deve ser explorada

exaustivamente, por meio de pesquisas constantes e mais atuantes nas dúvidas ainda persistentes, até que tenhamos conclusões mais concretas e tranquilizadoras para o uso de emissões de campo eletromagnético nas tecnologias de comunicação. Aliás, não apenas nas telecomunicações, mas em várias outras que o utilizam, como os produtos advectos da eletricidade. A pesquisa científica deve, neste caso, revolucionar o conceito e para tanto, precisa de ser iniciada imediatamente no Brasil, apoiada pelo Estado e pelas operadoras do sistema.

As operadoras do sistema devem também incluir-se de forma mais ativa no processo de aprendizado e investimentos diante de uma nova política pública implementada no Brasil, além disso, tornar-se mais atuante em sua responsabilidade social e ambiental no processo de operação e implantação de redes de comunicação.

A política pública nacional, apesar de existente, carece de maturidade, entendimento e aplicação. Não basta um conjunto de leis federais, estaduais e municipais apenas com objetivos políticos. A política pública deve estar atrelada às necessidades prementes do sistema e da sociedade e deve ter a participação eficaz de todos os envolvidos, principalmente das operadoras de telefonia móvel. As empresas de telecomunicações devem se mobilizar em conjunto, com objetivos concretos de participação na execução e da melhoria contínua da política pública nacional, além de participarem de projetos sócio-econômicos junto às governanças políticas. A geração e operação dos serviços de telecomunicações em si já lhes proporcionam uma alta capacidade de mobilização junto a sociedade em geral, pois lhes capacitam para a comunicação direta entre várias culturas e regiões do país, além de oferecer alta tecnologia para melhorias de condições de saúde, segurança, educação e comunicação com todas as populações do mundo.

Há, sem dúvidas, inúmeras razões para evoluirmos para a condição de uma operação melhor. Há um processo econômico de grandes retornos financeiros em todas as camadas da organização política, social e privada da sociedade, onde os ganhos econômicos podem ser distribuídos de forma melhor e na busca de outros interesses sociais e culturais. Estamos diante de uma enorme revolução tecnológica, que pode trazer ainda muitas transformações das quais podemos viabilizar e orientar para uma execução mais compartilhada para todos os interesses envolvidos.

Estamos na sociedade da informação, da comunicação, que passou pelo “frenesi” da tecnologia e agora precisa se acomodar e buscar a qualidade de suas evoluções, a fim proporcionar o seu crescimento sustentado. Por isso, precisamos de uma política pública madura, que possa abranger todos os aspectos aqui estudados. Precisamos que as empresas participem dessa política e que possam fazê-la concreta e com a maturidade necessária à sua prática. Necessitamos realmente de quebrar alguns paradigmas e construir uma operação do sistema de telefonia móvel que possa oferecer, além da qualidade tecnológica que já possui, segurança e tranquilidade que a sociedade necessita. Os riscos precisam ser geridos de uma forma mais concreta, com maior rigor nas pesquisas, com mais investimentos na ciência e com maior preocupação para o crescimento e expansão natural dessa tecnologia, que ocorre tão rapidamente.

A gestão de riscos neste caso é ferramenta essencial para apresentação de propostas e soluções à sociedade e aos organismos públicos, de forma que possam romper com a inércia comportamental em relação aos impactos negativos do sistema existente, criado em meio a falta de regulação e atuação de uma política pública. Nesse sentido, a mitigação de riscos envolve diretamente todas as partes envolvidas, passando pelas operadoras, pela sociedade e pelo Estado.

A matriz de operação para o sistema de telefonia móvel aqui proposta, deve ser vista como mínimas condições necessárias para o futuro dessa tecnologia. Sua proposta deve ser analisada, aprofundada nas questões sociais e políticas aqui abordadas e executada, para a sustentabilidade do negócio possa ocorrer e que a sua velocidade aconteça na mesma ordem do crescimento tecnológico das telecomunicações.

## REFERÊNCIAS

ABRICEM. Disponível em: <<http://www.abricem.com.br>>. Acesso em: 18 de outubro de 2010.

ALMEIDA, Mariana R.; REBELATTO, Daisy A. N. **O Inventário dos Modelos de Avaliação para Políticas Públicas.**

ANATEL. Disponível em: <[www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br)>. Acesso em: 19 janeiro 2011.

FREEMAN Chris. **“Continental, national and sub-national innovation systems - complementarity and economic growth”** in Research Policy, Volume 31, Issue 2, 01-February-2002, p. 191-211.

FREEMAN, Chris e Luc Soete, Synthetic Materials – Chapter 5. In Freeman and Soete, The Economics of Industrial Innovation, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, (Thrid Edition) 1997, pp. 106 a 135.

LALL, Sanjaya, e MORRIS Teubal. **“Market stimulating” technology policies in developing countries: a framework with examples from East Asia, in World Development**, Vol. 26, No. 8, 1998, pp. 1369-85.

MEDAUAR, Odete (Organizadora). **Coletânea de legislação de direito ambiental: Constituição Federal.** 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2006. 1183 p.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. **Subsídios à Formulação de Políticas Públicas de Telecomunicações**, 1ª edição, Brasília-DF, 2009.

MILARÉ, Edis; SETZER, Joana. **Campos Eletromagnéticos: aplicação do princípio da precaução.** Brasília: ACEL. 2005. 60 p.

MONTOYAMA, Shozo et al. **500 Anos de C&T no Brasil.** Suplemento Especial, FAPESP Pesquisa, No. 52, abril de 2000 (40 páginas).

MOWERY, David e ROSENBERG, Nathan. **Trajatórias da Inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**, tradutor Marcelo knobel, Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005, pp. 141 a 184.

MULLER, Carlos Alves. **Longa Distância: A Evolução dos Sistemas Nacionais de Telecomunicações da Argentina e do Brasil em Conexão com as Telecomunicações Internacionais (1808 – 2003).** Universidade de Brasília, Brasília, junho de 2007 (474 páginas).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, **Estabelecendo um Diálogo sobre Riscos de Campos Eletromagnéticos.** Biblioteca da OMS, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Framework to Develop Precautionary Measures in Áreas of Scientific Uncertainty:** diretrizes para o desenvolvimento de medidas preventivas em áreas de incerteza científica, 2004.

PLATIAU, Ana Flávia Barros. **Regimes Internacionais Ambientais.** 2005. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília/ESMPU, Brasília.

PÈREZ, Carlota. **Revoluciones Tecnológicas Y Capital Financiero. Primeira Edición en español, 2004** (267 páginas).

Projeto Brasil e Estados Unidos: Expandindo Fronteiras, Comparando Culturas, 2007.

RAVETZ, Jerome R. History of Science. In The New Encyclopedia Britannica, vol. 16, fifteenth Edition, Chicago, 1982, PP. 366-375.

SABBATINI, Renato M. E. **Telefonia Celular Móvel e Saúde**. 2006.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável: idéias sustentáveis**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond. 2002. 96 p.

SACHS, Ignacy. **Em busca de novas estratégias de desenvolvimento**. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141995000300004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141995000300004)>. Acesso em: 17 agosto 2006.

SZAPIRO, Marina Honório de Souza. **Reestruturação do Setor de Telecomunicações do Setor da Década de 90: um Estudo Comparativo dos Impactos sobre o Sistema de Inovação no Brasil e na Espanha**. UFRJ, Rio de Janeiro, 2005 (305 páginas).

SZAPIRO, Marina Honório de Souza. **Capacitação Tecnológica em Telecomunicações no Brasil: Desenvolvimento e Impactos da Reestruturação do Setor**. IE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1999 (137 páginas).

TESTA, Antônio Flávio. **Gestão e Planejamento Estratégico**. Apostila Fundação Getúlio Vargas – MBA em Estratégia Empresarial.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA. **Sistemas de Telefonia Celular**: respondendo ao chamado da razão. Brasília: ACEL. 2005. 40 p.

VARELLA, Marcelo Dias; PLATIAU, Ana Flávia Barros. **Princípio da Precaução**. 1. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2004. 432 p.

VERMULM, Roberto e PAULA, Tomás Bruginski de, **A Política Tecnológica no Brasil e a Experiência Internacional**, 2006.

VIOTTI, E. B., **Globalizar é a solução? Relações entre Desenvolvimento, Tecnologia e Globalização**, 1999

VIOTTI, E. B., **Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável Brasileiro**.

VIOTTI, E. B. **Fundamentos e Evolução dos Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (Capítulo 1)**. In: Viotti, Eduardo B. e Macedo, Mariano M. (orgs) *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp, 2003, v.01, p. 41-87.

WEHRMANN, Magda; DUARTE, Laura. **Socioeconômica do Meio Ambiente**: um resgate histórico. 2006. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Disponível em: <<http://www.who.int/peh>>. Acesso em: 06 março 2007.

## ANEXOS

### I – PROJETO EMF-SP FLÁVIO EITOR BARBIERE – ABRICEM

Flávio Eitor Barbieri-*Abricem*

## Projeto EMF-SP: um projeto de P&D da ANEEL sobre efeitos de 60Hz das Linhas de Transmissão na Saúde Humana

**Resumo-** Este Projeto foi realizado no período de fevereiro de 2004 a junho de 2009 tendo como objetivo geral realizar pesquisas epidemiológicas sobre riscos à exposição de campos magnéticos 60 Hz originados de linhas de transmissão de energia elétrica do Estado de São Paulo, bem como avaliar a percepção desse tipo risco pela população em geral.

Seu desenvolvimento se deu no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica regulado pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), sob coordenação da ABRICEM, tendo sido codificado pelo nº 0390-041/2004.

Este artigo se propõe a dar uma visão integrada do desenvolvimento desse projeto de P&D com recursos de R\$ 4,5 milhões alocados pela ANEEL.

**Palavras-chave**— P&D, epidemiologia, riscos, exposição, 60 Hz, ELF, EMF

#### I. INTRODUÇÃO

Os efeitos da exposição a campos eletromagnéticos de 60 Hertz (frequência esta classificada como ELF, extremely low frequency), gerados por instalações de energia elétrica, de há muito têm sido colocados em questão pela sociedade, e centenas de pesquisas têm sido realizadas para se avaliar sua associação a riscos à saúde das pessoas.

A OMS (Organização Mundial de Saúde) considera que para efeitos de longo prazo e níveis baixos de exposição a campos eletromagnéticos de ELF não há evidências ainda conclusivas, embora recomende o aprofundamento de pesquisas e providências preventivas de baixo custo por parte das concessionárias.

Em função disso e da inexistência de pesquisas de peso sobre o assunto na América do Sul, foi aprovado pela ANEEL o Projeto EMF-SP, cujo objetivo foi realizar no Estado de São Paulo pesquisas epidemiológicas, como também de avaliação de exposição e de percepção de risco, que possam aclarar essa questão, bem como servir de referência para o Brasil e países vizinhos, e ainda para a OMS como resultados de pesquisas em ambiente de países em desenvolvimento.

Assim, os objetivos gerais do Projeto EMF-SP foram:

- Estudos epidemiológicos sobre efeitos da exposição pública e ocupacional a campos eletromagnéticos de 60 Hz (linhas de transmissão e subestações).
- Estudos de percepção de risco a EMF..
- Fornecer informações sobre o nível de exposição a EMF em São Paulo e Brasil..
- Desenvolver capacitação de pesquisa nessa área..
- Contribuir para o banco de dados internacional (OMS).

#### II. ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

A organização do Projeto foi a seguinte:



O Projeto foi coordenado pela ABRICEM ([www.abricem.com.br](http://www.abricem.com.br)) com a participação das principais instituições de pesquisa do Estado de São Paulo (USP, Unicamp, PUCCamp, IPT, Politécnica, dentre outras), bem como com a colaboração das principais concessionárias de energia deste Estado (ELETROPAULO, CPFL, BANDEIRANTE, ELEKTRO e CTEEP). Seu desenvolvimento foi feito através de segmentos de pesquisa, denominados Linhas de Projeto (LP), abordando a exposição a ELF e sua relação com: leucemia infantil (LPC), doenças em adultos (LPD), acidentes do trabalho (LPE), percepção de risco (LPF) e perfis de exposição (LPH). Além disso, o Projeto contou com a participação efetiva de uma assessora de epidemiologia reconhecida internacionalmente, a Dr<sup>a</sup> Leeka Kheifets da UCLA/USA (Universidade da Califórnia).

#### III. ABORDAGEM ADOTADA

Os princípios metodológicos adotados foram os seguintes:

- Metodologia de pesquisa rigorosa:
  - Minimização de viés (bias, no inglês).
  - Potência de pesquisa adequada..
  - Qualidade da avaliação de exposição
- Contribuição para o banco de dados internacional.
- Relevância para políticas de EMF no Brasil.
- Abertura à participação de todos os segmentos da sociedade brasileira.
- Independência dos resultados:
  - Condução do Projeto isenta pela ABRICEM.
  - Organização aberta a questionamentos da comunidade científica. Participações estratégicas :
    - Ministério da Saúde.
    - Ministério de Minas e Energia.
- Projeto de P&D (ANEEL) – retratando o interesse da sociedade nas pesquisas.

- Protocolos adotados pela OMS: pareamento possível entre o Projeto EMF-SP e o projeto internacional da OMS (Internacional EMF Project).

#### IV. PESQUISAS REALIZADAS

As pesquisas realizadas pelo Projeto foram as seguintes:

LPC (leucemia infantil):

##### *Contexto da pesquisa*

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer da Organização Mundial da Saúde classificou os campos magnéticos de baixa frequência como "possivelmente cancerígeno para os humanos", com base em estudos epidemiológicos que mostraram resultados indicativos, porém não conclusivos dos efeitos dos campos magnéticos sobre leucemia em crianças. Tais estudos foram realizados em países da Europa e América do Norte. Não há estudos na América do Sul. Assim, justifica-se a realização deste estudo no Brasil considerando-se que o tema ainda é polêmico e, também, para que se possa conhecer essa situação na realidade brasileira.

##### *Objetivos da pesquisa*

- Avaliação da prevalência da exposição a campos magnéticos na população do Estado de São Paulo. Esta informação é original, pois até o momento não há informações disponíveis sobre a exposição da população brasileira a diferentes níveis de campos magnéticos.
- Avaliação do risco de ocorrência de leucemia em crianças residentes a distância inferior que 50 metros de linhas de transmissão de energia, distância apontada como de risco para leucemia em alguns estudos.
- Avaliação do risco de ocorrência de leucemia em crianças expostas em níveis iguais ou superiores a 0,3 microTesla, nível apontado como de risco para leucemia em alguns estudos.

##### *Metodologia*

Para cumprir esses objetivos foi estruturado um estudo epidemiológico do tipo caso-controle de base populacional no Estado de São Paulo. Basicamente, nos estudos caso-controle são recrutados casos da doença de interesse (aqui leucemia linfocítica aguda) e, concomitantemente, são rastreados controles (crianças sem a doença de interesse). Posteriormente, os dois grupos são comparados em relação aos níveis de exposição de interesse (aqui campos magnéticos). Crianças com leucemia foram selecionadas em 5 hospitais da cidade de São Paulo e 3 hospitais no interior do Estado. Os médicos entrevistaram a mãe da criança por meio de questionário e o enviaram via Internet para a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Para cada criança doente foram rastreadas crianças-controle nas bases de nascidos vivos da Fundação SEADE. O objetivo era conseguir 4 crianças por caso para o estudo. As crianças-controles selecionadas deviam ter nascido na mesma época do caso, bem como na mesma cidade e serem do mesmo sexo do caso.

Os domicílios das crianças (casos e controles) foram visitados e foram realizadas medições pontuais (3 minutos) com

dosímetro no exterior (na porta de entrada do domicílio) e em cada cômodo da casa; finalmente, foi realizada medição de 24 horas com o dosímetro colocado em baixo de onde a criança dormia.

LPD (câncer em adultos):

##### *Contexto da pesquisa*

A possível relação entre exposição a campos magnéticos (CM) e efeitos nocivos à saúde tem suscitado uma preocupação sobre o tema e estimulado a produção de estudos para investigar essa hipótese. Diante da importância do tema para a saúde pública e das incertezas existentes na avaliação do risco associado à exposição aos campos magnéticos, e levando-se em conta a escassez de estudos sobre esse tema no Brasil, este trabalho busca estimar a prevalência de exposição residencial a CM e avaliar a associação entre exposição a CM e mortalidade por leucemia, neoplasia do sistema nervoso central (SNC) e esclerose lateral amiotrófica (ELA) em alguns municípios do estado de São Paulo.

##### *Objetivos da pesquisa*

- Estimar a prevalência de exposição residencial a ELF
- Avaliar a associação entre exposição a ELF e mortalidade por leucemia, neoplasia do sistema nervoso central (SNC) e esclerose lateral amiotrófica (ELA) em alguns municípios do estado de São Paulo.

##### *Metodologia*

Para cumprir esses objetivos informações sobre linhas de transmissão (LT) foram fornecidas pelas concessionárias de energia e mapeadas usando um programa de sistema de informação geográfica (SIG).

Corredores com campo magnético  $\geq 0,3\mu\text{T}$  foram calculados pela LPI e demarcados ao longo das linhas de transmissão. A largura desses variou conforme tensão da linha (em kV). Dados demográficos e socioeconômicos foram obtidos através do censo 2000 e incluídos no SIG em outra camada, para o estudo de prevalência.

O risco para mortalidade por leucemia, neoplasia do SNC e ELA foi avaliado em um estudo do tipo caso-controle. O grupo de casos foi constituído a partir do total de óbitos pelas causas especificadas acima, ocorridos na região metropolitana de São Paulo, no período de 2000 a 2005. O grupo controle foi selecionado a partir de uma amostra de óbitos ocorridos por outras causas, no mesmo período. O risco foi avaliado a partir da comparação das distâncias das residências para as LT.

LPE (estudo ocupacional):

##### *Contexto da pesquisa*

A exposição a campos eletromagnéticos de baixa frequência, juntamente com outras agressões, pode causar agravos à saúde humana, tais como leucemias e outros tipos de cânceres, doenças neurológicas degenerativas e depressão. Os eletricitários constituem uma parcela da população particularmente exposta a campos eletromagnéticos pois, além da exposição comum a que estão submetidos em suas casas, nas ruas, e demais ambientes gerais, também estão sob a

influência de campos eletromagnéticos ao desenvolverem suas atividades profissionais diariamente. Devido à grande diversidade das atividades profissionais dos eletricitários, bem como a diversidade dos postos de trabalho em que atuam, quantificar e acompanhar ao longo do tempo a exposição a que cada um está submetido é tarefa bastante complexa e onerosa.

#### *Objetivos da pesquisa*

- Estimar a exposição ocupacional a ELF dos eletricitários de concessionárias de São Paulo.
- Avaliar a associação entre exposição a ELF e riscos de acidentes.

#### *Metodologia*

Para cumprir esses objetivos esta linha de pesquisa desenvolveu um instrumento qualitativo que visa identificar o volume de exposição ocupacional a campos eletromagnéticos a que cada um dos eletricitários das concessionárias paulistas está submetido em suas atividades profissionais diárias. A partir da experiência de técnicos familiarizados com as diferentes configurações de trabalho em empresas distribuidoras de energia elétrica, foi elaborado um método qualitativo, que, a partir de informações sobre tensão e intensidade de corrente dos inúmeros circuitos elétricos envolvidos nas tarefas laborais, bem como a distância, a frequência e o tempo de exposição a eles, constituiu um protocolo capaz de estimar, em termos relativos, a exposição ocupacional a campos eletromagnéticos decorrente do trabalho em redes de distribuição e linhas de transmissão elétricas.

Além disso, esta linha de pesquisa acompanhou, por mais de um ano, um grupo de 1.600 eletricitários paulistas, aplicando esse método de estimação de exposição e monitorando alguns indicadores de modo a estudar a possibilidade de associação entre exposição a campos eletromagnéticos e a ocorrência de acidentes do trabalho.

LPH (percepção de risco):

#### *Contexto da pesquisa*

Questão central – Desde seu surgimento, os efeitos da exposição a campos eletromagnéticos de 60 Hertz (ELF), gerados por linhas de transmissão de energia elétrica, tem amedrontado o público leigo. Poucas pesquisas existem no Brasil tentando avaliar a congruência entre riscos reais e a percepção de risco do público.

Referencial – A modernidade trouxe consigo uma demanda muito grande dos serviços que a tecnologia atual permite oferecer. Tal demanda incentiva e exige novas descobertas e uma disponibilidade cada vez maior de serviços tornados possíveis pelas especializações. Devido à possibilidade de riscos, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda a adoção dos limites de segurança de exposição a ELF estabelecidos pela ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) e recomenda medidas preventivas por parte das concessionárias. É importante também evitar receios infundados e excessivos por parte da população que poderiam retardar o progresso e desencadear crises sociais desproporcionais ao risco verdadeiro.

Conceitos – Existem pesquisas internacionais que mostram como o povo de vários países percebem o risco de exposição a ELF e que servem de base social para a implantação de campanhas de esclarecimento quanto aos riscos reais. É importante que o público tenha conhecimento sobre o risco real a fim de que possa fiscalizar e exigir o respeito aos parâmetros mundialmente aceitos, mas a percepção errônea ou exagerada pode também ser um elemento cerceador do progresso e bem estar da sociedade.

Desafio – Devido à escassez de dados sobre como o povo brasileiro percebe os riscos de exposição, torna-se importante verificar qual o nível desta percepção com o intuito de que os resultados possam servir de referência para ações de esclarecimento para o Brasil e outros países em desenvolvimento. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo investigar a percepção de risco relacionada a campos eletromagnéticos de baixa frequência na população brasileira.

Organização – O Projeto é parte de uma pesquisa mais ampla conduzida pela ABRICEM ([www.abricem.com.br](http://www.abricem.com.br)), no período de 2005 a 2009, com recursos isentos de P&D alocados pela ANEEL, com a colaboração das principais concessionárias de São Paulo. Contou com a participação de cinco psicólogas do Centro Psicológico de Controle do Stress que utilizaram uma metodologia científica a fim de garantir a representatividade dos resultados.

#### *Objetivos da pesquisa*

- Investigar a percepção de risco relacionada a campos eletromagnéticos de baixa frequência na população brasileira.
- Dar subsídios sobre formas efetivas de comunicação de risco.

#### *Metodologia*

Para cumprir esses objetivos seiscentos adultos de dez cidades diferentes, sendo metade de grande porte e metade de porte menor em termos populacionais, foram entrevistados e testados. O objetivo foi verificar qual a percepção de risco que eles tinham quanto a campos eletromagnéticos de baixa frequência e se essa percepção era afetada pelo tamanho da cidade em que viviam, seu nível de stress emocional e outros fatores, tais como, idade, sexo, estado civil e nível educacional. Critérios metodológicos foram seguidos e testes validados foram utilizados assegurando a fidedignidade dos dados coletados.

LPH (perfil magnético urbano):

#### *Contexto da pesquisa*

A quantificação dos valores de exposição humana a campo magnético proveniente de linhas de transmissão de alta tensão é um desafio no ambiente urbano, dada a quantidade de linhas, a variação dos regimes de tensão e de carga e à grande área de cobertura envolvida. Dada a necessidade de efetuar esta quantificação para estudos epidemiológicos e de prevalência da exposição, a proposta é construir um sistema de informações georeferenciado (SIG) com as informações técnicas e trajetos de cada linha e, com o uso de uma ferramenta computacional dedicada, calcular o valor do campo

magnético em um dado local de interesse, considerando a contribuição de todas as linhas do entorno, bem como a distância deste ponto à linha de transmissão mais próxima.

#### *Objetivos da pesquisa*

- construir um sistema de informações georeferenciado (SIG) com as informações técnicas e trajetos de cada linha e, com o uso de uma ferramenta computacional dedicada;
- calcular o valor do campo magnético em um dado local de interesse, considerando a contribuição de todas as linhas do entorno, bem como a distância deste ponto à linha de transmissão mais próxima.

#### *Metodologia*

Para atingir estes objetivos empregou-se a seguinte metodologia:

- Investigação dos parâmetros técnicos necessários para cálculo do campo
- Projeto de um SIG que contemple as informações necessárias
- Obtenção e validação dos dados técnicos e de trajeto das linhas de transmissão de alta tensão
- Desenvolvimento de uma ferramenta de cálculo de campo magnético a partir das informações do SIG e das coordenadas do local para o cálculo.
- Execução de um projeto piloto juntamente com a LPD para validar o georeferenciamento e a ferramenta de cálculo, incluindo sensibilidade quanto a questões de incerteza no georeferenciamento, catenária da linha e topografia do local.
- Construir o SIG com dados de todas as concessionárias envolvidas
- Calcular os campos e distâncias nos locais de interesse da LPC e LP

### V. PRINCIPAIS RESULTADOS

Foram alcançados diversos resultados compatíveis com as atuais pesquisas mundiais nas áreas de: avaliação de riscos de ELF quanto a doenças mais prováveis, avaliação da percepção de risco da população a ELF, associação entre ELF e acidentes do trabalho e prevalência de exposição a ELF em São Paulo.

Uma síntese dos resultados por Linha de Projeto (LP) é apresentada a seguir:

#### *LPC (leucemia infantil):*

A população de crianças do Estado de São Paulo exposta a níveis de campos magnéticos iguais ou superiores a 3,0 mG no interior das residências (avaliações por 24 horas) é de 6,9%. A prevalência de exposições a esse nível de campos magnéticos é maior nos municípios que compõem a RMSP (7,7%) e bem menor entre a população residente no conjunto dos demais municípios do Estado (1,4%)

• A prevalência de exposição a campos magnéticos em níveis iguais ou superiores a 3,0 mG é maior no exterior que no interior das residências, possivelmente como

decorrência dos campos magnéticos gerados pelas linhas de distribuição de energia elétrica, comuns no meio urbano.

• Crianças que residiam de 100 a 199 metros de linhas de transmissão de energia na RMSP apresentaram associação discretamente mais elevada, não estatisticamente significativa, com LLA quando comparadas com aquelas que residiam a 600 metros ou mais de alguma linha de transmissão de energia.

• Crianças do Estado de São Paulo expostas a níveis de campos magnéticos iguais ou superiores a 3,0 mG apresentaram discreta associação, não estatisticamente significativa, com LLA em relação aquelas expostas a níveis menores que 1,0 mG.

• Tanto na análise da exposição pela distância das residências em relação a linhas de transmissão de energia quanto na avaliação por meio das medições com dosímetro no interior das residências não se observou efeitos dose-resposta com a incidência de LLA, ou seja, não se observou tendência de aumento do risco de LLA através dos estratos com níveis crescentes de exposição a campos magnéticos.

• Os resultados obtidos neste estudo, com riscos relativos tênues e não significativos estatisticamente, e ausência de efeito dose-resposta, não permitem aceitar a relação entre exposição a campos magnéticos e incidência LLA em crianças como causal.

#### *LPD (câncer em adultos):*

Os resultados encontrados sugerem um aumento do risco para leucemia entre os sujeitos mais expostos a ELF e esse resultado está de acordo com a literatura sobre o tema. A associação encontrada aparece com consistência ao longo das pesquisas realizadas e não foi identificada na literatura uma explicação alternativa para esse resultado, como erros sistemáticos ou fatores de confusão.

Se, por um lado, a falta de um modelo biológico para explicar essa associação é um questionamento freqüente na interpretação dos resultados, por outro, para se compreender ou refutar o papel do acaso como explicação para a associação encontrada são necessárias novas pesquisas sobre o tema.

Este estudo representou a aplicação de uma metodologia robusta para a investigação dos efeitos à saúde provocados pela exposição residencial a ELF, o que permite a comparação dos dados observados com resultados de outros estudos. Além disso, a realização do estudo numa grande metrópole como o MSP permitiu a inclusão de um número grande de casos, garantindo um maior poder estatístico ao trabalho.

#### *LPE (estudo ocupacional):*

Como principal resultado desse trabalho, pode-se citar a proposição de uma metodologia que permite classificar a "Exposição Ocupacional" em cinco "Graus" possíveis de classificação em ordem crescente de intervalos de intensidades e densidades de campos "Elétricos e Magnéticos" e decorrentes especificamente das atividades executadas diretamente nas redes e linhas de Distribuição de 60 Hz, ou ainda nas suas proximidades. Dessa forma, uma Matriz de Exposição Ocupacional – MEO foi desenvolvida como um instrumento para estimar o grau de exposição ocupacional

dos trabalhadores frente aos campos elétrico e magnético de baixa frequência (60 Hz).

A partir da realização desse trabalho, pode-se propor a elaboração de novos estudos comparativos em relação à aplicação das teorias e procedimentos adotados na MEO, resultados qualitativos ou quantitativos reconhecidos, na aplicação em outros segmentos e também, na busca de alternativas que sejam práticas, consistentes tecnicamente, compatíveis com os parâmetros estabelecidos e viáveis no sentido de sua aplicação e abrangência.

• LPF (percepção de risco):

A análise global dos resultados, desperta preocupação quanto a como o povo brasileiro possa estar percebendo a exposição aos campos eletromagnéticos: a maioria dos participantes desta pesquisa não confia no Governo para implantar e fiscalizar medidas protetoras quanto ao risco, aproximadamente um quarto deles não confia nas empresas responsáveis pela regulação dos riscos, um número grande pensa nisto com frequência e sente que não há necessidade de tantas instalações de linhas de transmissão, e alguns acham que tal instalação deveria ser parada completamente. Embora um consenso na sociedade não seja possível, ou mesmo desejável, os resultados indicam a necessidade de se implantar um programa de educação quanto ao risco de exposição às linhas de transmissão, e indicam que a atual percepção de risco e os sentimentos de desconforto emocional frente a ele sejam levados em consideração antes da instalação de novas linhas. A comunicação sobre risco deve dar atenção às cognições do povo, uma vez que um grande número de participantes da amostra se preocupa com o assunto, o que pode gerar conflitos sociais, dado ao fato da ubiquidade dos campos eletromagnéticos na sociedade atual.

• LPH (perfil magnético urbano):

O trabalho atingiu plenamente os objetivos almejados, preparando o SIG que integrou o trajeto e os dados técnicos das concessionárias envolvidas, incorporando dados da Eletropaulo, Bandeirante, Furnas, CTEEP, CPFL e Elektro. Desenvolveu-se uma metodologia formalizada e validada para o cálculo da indução magnética proveniente da rede de LTs como um todo, e não apenas de uma LT individual. O cálculo de distância à LT mais próxima dos casos/controles e o valor da indução magnética na posição dos casos/controles foram realizados para o município de São Paulo e a Região Metropolitana da Grande São Paulo. Os corredores (buffers) em redor das LTs onde o valor da indução é maior que 0,3  $\mu$ T foram calculados para o município de São Paulo e para a Região metropolitana da Grande São Paulo.

## VI. COMENTÁRIOS FINAIS

LPC (leucemia infantil):

A população de crianças do Estado de São Paulo exposta a níveis de campos magnéticos iguais ou superiores a 3,0 mG no interior das residências (avaliações por 24 horas) é de 6,0%. A prevalência de exposições a esse nível de campos

magnéticos é maior nos municípios que compõe a RMSP (7,7%) e bem menor entre a população residente no conjunto dos demais municípios do Estado (1,4%) - A prevalência de exposição a campos magnéticos em níveis iguais ou superiores a 3,0 mG é maior no exterior que no interior das residências, possivelmente como decorrência dos campos magnéticos gerados pelas linhas de distribuição de energia elétrica, comuns no meio urbano. 97

• Crianças que residiam de 100 a 199 metros de linhas de transmissão de energia na RMSP apresentaram associação discretamente mais elevada, não estatisticamente significativa, com LLA quando comparadas com aquelas que residiam a 600 metros ou mais de alguma linha de transmissão de energia.

• Crianças do Estado de São Paulo expostas a níveis de campos magnéticos iguais ou superiores a 3,0 mG apresentaram discreta associação, não estatisticamente significativa, com LLA em relação aquelas expostas a níveis menores que 1,0 mG.

• Tanto na análise da exposição pela distância das residências em relação a linhas de transmissão de energia quanto na avaliação por meio das medições com dosímetro no interior das residências não se observou efeitos dose-resposta com a incidência de LLA, ou seja, não se observou tendência de aumento do risco de LLA através dos estratos com níveis crescentes de exposição a campos magnéticos.

• Os resultados obtidos neste estudo, com riscos relativos tênues e não significativos estatisticamente, e ausência de efeito dose-resposta, não permitem aceitar a relação entre exposição a campos magnéticos e incidência LLA em crianças como causal.

LPD (câncer em adultos):

Em relação ao risco para câncer do SNC e esclerose lateral amiotrófica (ELA), o presente estudo apontou resultados menos consistentes. Tanto a análise do risco incluindo apenas a variável distância, como as análises incluindo as variáveis sociodemográficas encontraram um pequeno aumento do risco entre indivíduos que moravam em categorias intermediárias de distância para as LT, mas não nas categorias mais próximas. Além disso, nenhum dos resultados encontrados foi estatisticamente significativo.

A análise realizada com a indução magnética calculada para cada domicílio dos casos e controles revelou resultados semelhantes, com um aumento do risco apenas para mortes por leucemia entre aqueles com maior exposição aos CM. Esse resultado, porém não foi estatisticamente significativo. Se, por um lado, a falta de um modelo biológico para explicar essa associação é um questionamento frequente na interpretação dos resultados, por outro, são necessárias novas pesquisas sobre o tema para se compreender ou refutar o papel do acaso como explicação para a associação encontrada. Um dos fatores a serem considerados quando se estima o risco de desenvolver doenças neurodegenerativas e câncer é o período que o indivíduo fica exposto a fatores que aumentam sua suscetibilidade à ocorrência desses desfechos. Estas doenças envolvem um longo período de latência antes do seu surgimento. No caso da exposição aos CM gerados pelas LT na RMSP, a visita de campo (e as entrevistas realizadas) avaliou que o tempo médio de moradia do

indivíduo no local foi de 22 anos e cerca de 65% deles morou no endereço por mais de 10 anos antes de falecer, o que indica um período relevante de exposição. Embora essa subamostra da população do estudo não possa ser considerada como representativa do total dos casos e controles, os resultados encontrados estão de acordo com a média de 14 anos descrita em um estudo da mobilidade residencial intra-urbana na Região Metropolitana de São Paulo [28]. Este estudo representou a aplicação de uma metodologia robusta para a investigação dos efeitos à saúde provocados pela exposição residencial a CM, o que permite a comparação dos dados observados com resultados de outros estudos. Além disso, a realização do estudo numa grande metrópole como a RMSP permitiu a inclusão de um número grande de casos, garantindo um maior poder estatístico ao trabalho.

#### LPE (estudo ocupacional):

O método desenvolvido permite estimar, em um grupo de profissionais, o grau de exposição a campos eletromagnéticos que um trabalhador está submetido, em relação aos demais trabalhadores do grupo. É interessante observar que alguns funcionários administrativos apresentam exposição superior a alguns eletricitistas e técnicos de manutenção. Obviamente, estes funcionários administrativos não atuam diretamente em redes de distribuição e linhas de transmissão elétricas. Suas exposições relativamente altas ocorrem devido à localização de seus escritórios, situados em regiões próximas a linhas e redes. Conforme explicitado nos objetivos deste estudo, a MEO aqui apresentada aplica-se exclusivamente a trabalhadores expostos a campos eletromagnéticos gerados por redes de distribuição e linhas de transmissão elétricas. A exposição gerada por equipamentos - tais como disjuntores, capacitores, transformadores - não é analisada por este método devido à complexidade dos campos eletromagnéticos nas adjacências desses aparelhos.

Como mostram os exemplos apresentados, este método é de fácil aplicação e pode ser usado como um instrumento auxiliar em avaliações de exposições ocupacionais com fins preventivos e normativos.

#### LPF (percepção de risco):

O presente estudo teve como objetivo investigar a percepção de risco relacionada a campos eletromagnéticos de baixa frequência na população brasileira em função (1) de residir em uma metrópole ou em uma cidade pequena (2) do nível de stress pessoal detectado; (3) do grau de confiança nos órgãos encarregados do controle dos riscos envolvidos e (4) do nível de controle que os respondentes acreditam que deva ser mantido na área. Os resultados fazem uma contribuição para o conhecimento e aprimoramento das maneiras de avaliação de risco a fim de proporcionar a redução do medo desnecessário ou exagerado acerca da exposição aos campos eletromagnético de baixa frequência em adultos. Seiscentos adultos, sendo metade residentes de cidades grandes e metade residentes de cidades pequenas, participaram da pesquisa respondendo a um questionário sobre (a) percepção de risco associada aos campos eletromagnéticos, (b) confiança no governo para proteger o povo do risco de exposição, (c) nível de conforto emocional frente à exposição às linhas de

transmissão elétrica, (d) e confiança nas concessionárias. Adicionalmente, foi aplicado o Inventário de Sintomas de Stress de Lipp (ISSL) com o intuito de identificar o nível de stress dos respondentes. Os dados indicaram que a maioria dos participantes (51,59%) deste estudo não confia que o Governo tome as medidas necessárias para controlar os riscos; 28,05% não confiam nas concessionárias quanto ao controle de exposição excessiva, 33% sente que não há um controle adequado do risco e 17% pensa que a instalação de linhas de transmissão é excessiva devendo-se parar com sua colocação. Os dados mostram a necessidade de se implementar um programa de educação quanto aos riscos reais que leve em consideração o modo de pensar e sentir do povo brasileiro antes de se instalar novas linhas de transmissão. As campanhas educativas devem incorporar o conhecimento sobre a cognição e cultura do povo e levar em consideração seus sentimentos. A preocupação revelada sobre os campos eletromagnéticos por um grande número de pessoas entrevistadas, pode vir a se tornar um empecilho para o progresso nesta área, uma vez que essas pessoas poderão eventualmente se colocar contra o desenvolvimento de novas linhas. Os dados obtidos podem colaborar na compreensão do que se deveria incluir nas campanhas de esclarecimento sobre os riscos reais associados aos campos eletromagnéticos de baixa frequência.

#### LPH (perfil magnético urbano):

O trabalho da LPH atingiu plenamente os objetivos propostos, preparando juntamente com a LPD o sistema georeferenciado que integrou o trajeto e os dados técnicos das concessionárias envolvidas, incorporando dados da Eletropaulo, Bandeirante, Furnas, CTEEP, CPFL e Elektro. Desenvolveu-se uma metodologia formalizada e validada para o cálculo da indução magnética proveniente da rede de LTs como um todo, e não apenas de uma LT individual. O cálculo de distância à LT mais próxima dos casos/controles e o valor da indução magnética na posição dos casos/controles foram realizados para o município de São Paulo e a Região Metropolitana da Grande São Paulo. Os corredores em redor das LTs onde o valor da indução é maior que 0,3  $\mu\text{T}$  foram calculados para o município de São Paulo e para a Região Metropolitana da Grande São Paulo.

#### Projeto EMF-SP em geral:

Os resultados alcançados pelo Projeto EMF-SP são compatíveis com as atuais pesquisas mundiais, e especificamente para o contexto brasileiro possibilitaram:

- avaliação de riscos de ELF quanto a doenças mais prováveis,
- avaliação da percepção de risco a ELF da população,
- associação entre ELF e acidentes de trabalho e
- prevalência de exposição a ELF em São Paulo.

Os principais desdobramentos possíveis são:

- aumento da competência e diálogo na área de ELF
- realização de outras pesquisas correlatas,
- melhor gestão dessa questão pelas concessionárias,
- embasamento das autoridades quanto à regulamentação e

- contribuição para a educação da população geral e ocupacional sobre esse tema.

#### VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coleman MP, Bell CMJ, Taylor HL, Primic-Zakelj. Leukemia and residence near electricity transmission equipment: a case-control study. *Br J Cancer*. 1989; 60(5):793-8.
- Draper G Vincent T, Kroll ME, Swanson J. Childhood cancer in relation to distance from high voltage power lines in England and Wales: a case-control study. *BMI*. 2005; 330(7503):1290-5.
- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). *Município de São Paulo – MSP* [internet]. São Paulo: 2008. [Citado em setembro de 2008]. Disponível em: <http://www.seade.sp.gov.br/produtos/msp/index.php>.
- Gouveia N, Habermann M. Justiça Ambiental e exposição aos campos eletromagnéticos da linha de transmissão de energia Sul-Bandeirantes nos distritos Itaim Bibi e Campo Belo, São Paulo/SP. *Geografia*. 2007; 32(2):335-348.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default.shtm>. Acesso em 09 de outubro de 2008.
- Kheifets LK. EMF and Cancer: Epidemiologic Evidence to Date. [internet]. 2002. [citado em 09 jun. 2008]. Disponível em [http://www.who.int/pehemf/meetings/southkorea/en/Leeka\\_Kheifets.pdf](http://www.who.int/pehemf/meetings/southkorea/en/Leeka_Kheifets.pdf).
- Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. Residential and Occupational Exposures to 50-Hz Magnetic Fields and Breast Cancer in Women: A Population-based Study. *Am J Epidemiol*. 2004; 159(9):852-61.
- Linet MS, Wacholder S, Zahm SH. Interpreting Epidemiologic Research: Lessons From Studies of Childhood Cancer. *Pediatrics*. 2003; 112(1):218-32.
- Lowenthal RM, Tuck DM, Bray IC. Residential exposure to electric power transmission lines and risk of lymphoproliferative and myeloproliferative disorders: a case-control study. *Intern Med J*. 2007; 37(9):614-9.
- Matasar MJ, Ritchie EK, Consedine N, Magai C, Neugut, AI. Incidence rates of acute promyelocytic leukemia among Hispanics, blacks, Asians, and non-Hispanic whites in the National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS). *EMF Associated with the use of Electric Power. Questions and Answers* [internet]. NIEHS/DOE EMF RAPID Program, 2002. [Citado em Jun. 2007]. Disponível em: <http://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/emf/docs/emf2002.pdf>.
- Preston-Martin S, Munir R, Chakrabarti I. Nervous System. In: Schottenfeld D, Fraumeni JF. *Cancer Epidemiology and Prevention*. 3ª ed. Nova York: Oxford University Press; 2006. pp. 1173 – 95.
- Ries LAG, Smith MA, Gurney JG, Linet M, Tamra T, Young JL et al. (eds). *Cancer Incidence and Survival among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975-1995*, National Cancer Institute, SEER Program. Bethesda, MD: 1999.
- SKABA DA, Carvalho MS, Barcellos C, Martins PC e Terron SL. Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. *Cad Saúde Pública*. 2004. 20(6):1753-6.
- Tynes T, Haldorsen T. Residential and Occupational exposure to 50 Hz magnetic fields and hematological cancers in Norway. *Cancer Causes Control*. 2003; 14(8):715-20.
- Graham, C.; Cook, R.; Cohen, H. D.; Gerkovich, M. M. Dose response study of human exposure to 60 Hz electric and magnetic fields. *Bioelectromagnetics* 15:447-463; 1994.
- Greene, J. J.; Skowronski, W. J.; Mullins, J.M.; Nardone, R. M. Delineation of electric and magnetic field effects of extremely low frequency electromagnetic radiation on transcription. *Biochem. Biophys. Res. Comm*. 174:742-749; 1991.
- Guénel, P.; Nicolau, J.; Imbernom, E.; Chevalier, A.; Goldberg, M. Exposure to 50-Hz electric field and incidence of

- leukemia, brain tumors, and other cancers among French electric utility workers. *Am. J. Epidemiol.* 144:1107-21; 1996.
- Health Physics, vol. 74, n° 4. Guidelines for Limiting Exposure to Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz); 1998.
- Heath, C. W., Jr. Electromagnetic field exposure and cancer: a review of epidemiologic evidence. *Ca. Cancer J. Clin.* 46:29-44; 1996.
- Institute of Electrical and Electronic Engineers – Recommended Practices for Measurement of Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines – 1979.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields. *Health Phys.* 66:100-106; 1994.
- International Electrotechnical Commission - IEC  
<http://www.iec.ch/>
- International Electrotechnical Commission. Measurement of Power Frequency Electric Fields – IEC-833/1987.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc – IEEE  
<http://www.ieee.org/>
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc–IEEE. International Committee on Electromagnetic Safety  
<http://grouper.ieee.org/groups/scc28/index.html>
- International Labour Organization. Protection of workers from power frequency electric and magnetic fields. Geneva: International Labour Office; Occupational Safety and Health Series. No. 69; 1994.
- International Radiation Protection Association/International Non-Ionizing Radiation Committee. Interim guidelines on limits of exposure to 50/60 Hz electric and magnetic fields. *Health Phys.* 58:113-121; 1990.
- Johansen C.; Olsen JH. Risk of cancer among Danish utility workers – a nationwide cohort study. *Am. J. Epidemiol.* 147:548-555, 1998.
- Källén, B.; Malmquist, G.; Moritz, U. Delivery outcome among physiotherapists in Sweden: Is non-ionizing radiation a fetal hazard? *Arch. Environ. Health* 37:81-85; 1982.
- Kirschvink, J. L.; Kobayashi-Kirschvink, A.; Diaz Ricci, J. C.; Kirschvink, S. J. Magnetite in human tissues: a mechanism for the biological effects of weak ELF magnetic fields. *Bioelectromagnetics Suppl.* 1:101-113; 1992a.
- Kirschvink, J. L.; Kobayashi-Kirschvink, A.; Woodford, B. J. Magnetite biomineralization in the human brain. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 89:7683-7687; 1992b.
- Lacy-Hulbert, A.; Wilkins, R. C.; Hesketh, T. R.; Metcalfe, J. C. No effect of 60 Hz electromagnetic fields on MYC or beta-actin expression in human leukemic cells. *Rad. Res.* 144:9-17; 1995.
- Li, C. Y.; Thériault, G.; Lin, R. S. Epidemiological appraisal of studies of residential exposure to power frequency magnetic fields and adult cancers. *Occup. Environ. Med.* 53:505-510; 1996.
- Li, D.; Ceckoway, H.; Mueller, B. A. Electric blanket use during pregnancy in relation to the risk of congenital urinary tract anomalies among women with a history of subfertility. *Epidemiology* 6:485-489; 1995.
- Liburdy, R. P. Biological interactions of cellular systems with time-varying magnetic fields. *Ann. NY Acad. Sci.* 649:74-95; 1992.
- Lindbohm, M. L.; Hietanen, M.; Kyrrönen, P.; Sallmen, M.; van Nandelstadh, P.; Taskinen, H.; Pekkarinen, M.; Ylikoski, M.; Hemminki, K. Magnetic fields of video display terminals and spontaneous abortion. *Am. J. Epidemiol.* 136:1041-1051; 1992.
- Linet, M. S.; Hatch, E. E.; Kleieman, R. A.; Robinson, L. L.; Kaune, W. T.; Friedman, D. R.; Severson R. K.; Haines, C. M.; Hartsock, C. T.; Niwa, S.; Wacholder, S.; Tarone, R. E.

- Residential exposure to magnetic fields and acute lymphoblastic leukemia in children. *New Eng. J. Med.* 337:1-7; 1997.
- Litovitz, T. A.; Krause, D.; Mullins, J. M. Effect of coherence time of the applied magnetic field on ornithine decarboxylase activity. *Biochem. Biophys. Res. Comm.* 178:862-865; 1991.
- Litovitz, T. A.; Krause, D.; Penafiel, M.; Elson, E. C.; Mullins, J. M. The role of coherence time in the effect of microwaves on ornithine decarboxylase activity. *Bioelectromagnetics* 14:395-403; 1993.
- Litovitz, T. A.; Montrose, C. J.; Wang, W. Dose-response implications of the transient nature of electromagnetic-field-induced bioeffects: theoretical hypotheses and predictions. *Bioelectromagnetics Suppl.* 1:237-246; 1992.
- London, S. J.; Thomas, D. C.; Bowman, J. D.; Sobel, E.; Cheng, T. C.; Peters, J. M. Exposure to residential electric and magnetic fields and risk of childhood leukemia. *Am. J. Epidemiol.* 134:923-937; 1991.
- Loomis, D. P.; Savitz, D. A.; Ananth, C. V. Breast cancer mortality among female electrical workers in the United States. *J. Nat. Cancer Inst.* 86:921-925; 1994.
- Löscher, W.; Mevissen, M. Linear relationship between flux density and tumor co-promoting effect of prolonging magnetic exposure in a breast cancer model. *Cancer Letters* 96:175-180; 1995.
- Löscher, W.; Mevissen, M.; Lehmacher, W.; Stamm, A. Tumor promotion in a breast cancer model by exposure to a weak alternating magnetic field. *Cancer Letters* 71:75-81; 1993.
- Lövsund, P.; Öberg, P.; Nilsson, S. E. G. Magneto and electrophosphenes: a comparative study. *Med. Biol. Eng. Computing* 18:758-764; 1980.
- Matanoski, G. M.; Breyse, P. N.; Elliott, E. A. Electromagnetic field exposure and male breast cancer. *Lancet* 337:737; 1991.
- McCann, J.; Dietrich, F.; Rafferty, C.; Martin, A. A critical review of the genotoxic potential of electric and magnetic fields. *Mutation Res.* 297:61-95; 1993.
- McDowall, M. Mortality in persons resident in the vicinity of electricity transmission facilities. *Br. J. Cancer* 53:271-279; 1986.
- McLean, J.; Stuchly, M. A.; Mitchell, R. E.; Wilkinson, D.; Yang, H.; Goddard, M.; Lecuyer, D. W.; Schunk, M.; Callary, E.; Morrison, D. Cancer promotion in a mouse-skin model by a 60-Hz magnetic field: II. Tumor development and immune response. *Bioelectromagnetics* 12:273-287; 1991.
- McMahan S.; Ericson J.; Meyer J. Depression symptomatology in women and residential proximity to high voltage transmission lines. *Am. J. Epidemiol.* 139:58-63, 1994.
- Mevissen, M.; Kietzmann, M.; Lösche, W. In vivo exposure of rats to weak alternating magnetic field increases ornithine decarboxylase activity in the mammary gland by a similar extent as the carcinogen DMBA. *Cancer Letters* 90:207-214; 1995.
- Mevissen, M.; Stamm, A.; Buntenkötter, S.; Zwingelberg, R.; Wahnschaffe, U.; Löscher, W. Effects of magnetic fields on mammary tumor development induced by 7,12-dimethylbenz(a)anthracene in rats. *Bioelectromagnetics* 14:131-143; 1993.
- Michaelis, J.; Schüz, J.; Meinert, R.; Menger, M.; Grigat, J., P.; Kaatsch, P.; Kärner, H. Childhood leukemia and electromagnetic fields: results of a population-based case-control study in Germany. *Cancer Causes and Control* 8:167-174; 1997.
- Milham, S. Jr. Mortality from leukemia in workers exposed to electrical and magnetic fields. *New Engl. J. Med.* 307:249; 1982.
- Miller, A. B.; To, T.; Agnew, D. A.; Wall, C.; Green, L. M. Leukemia following occupational exposure to 60-Hz electric fields among Ontario electric utility workers. *Am. J. Epidemiol.* 144:150-160; 1996.

- Ministério do Trabalho e Emprego – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho – NR9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasil.
- Ministério do Trabalho e Emprego – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho – NR15 – Atividades e Operações Insalubres. Brasil.
- Ministry of Telecommunications 2001-670: L32-12 : Authorization of exploitation of public areas in respect to health and environment protection. 2001. França.
- Murphy, J. C.; Kaden, D. A.; Warren, J.; Sivak, A. Power frequency electric fields: a review of genetic toxicology. *Mutation Res.* 296:221-240; 1993.
- Myers, A.; Cartwright, R. A.; Bonnell, J. A.; Male, J.C.; Cartwright, S. C. Overhead power lines and childhood cancer. *International Conference of Electric and Magnetic Fields in Med. and Biology, London, December 4-5. IEEE Conf. Publ. No. 257; 1985:126.*
- National Academy of Science/National Research Council. Possible health effects of exposure to residential electric and magnetic fields. Washington, DC: National Academy Press; 1996.
- National Health and Medical Research Council – Interim Guidelines on Limits of Exposure to 50 / 60 Hz Electric and Magnetic Fields. 1989. Austrália.
- National Institute of Environmental Health Sciences – NIEHS. EMF Electric and Magnetic Fields Associated with the Use of Electric Power. Questions & Answers. 2002. EUA
- National Radiological Protection Board. Electromagnetic fields and the risk of cancer. Report of an Advisory Group on Non-ionizing Radiation. Chilton, UK: National Radiological Protection Board; Documents 3(1); 1992.
- National Radiological Protection Board. Electromagnetic fields and the risk of cancer. Summary of the views of the Advisory Group on Non-ionizing Radiation on epidemiological studies published since its 1992 report. Chilton. UK: National Radiological Protection Board; NRPB Documents 4(5); 1993.
- National Radiological Protection Board. Electromagnetic fields and the risk of cancer. Supplementary report by the Advisory Group on Non-ionizing Radiation of 12 April 1994. *Radiol. Prot. Bull.* 154:10-12; 1994b.
- National Radiological Protection Board. Health effects related to the use of visual display units. Report by the Advisory Group on Non-ionizing Radiation. Chilton, UK: National Radiological Protection Board; NRPB Documents 5(2); 1994a.
- Oak Ridge Associated Universities. Health effects of low-frequency electric and magnetic fields. Oak Ridge, TN: Oak Ridge Associated Universities; ORAU 92/F9; 1992.
- Olsen, J. H.; Nielsen, A.; Schulgen, G. Residence near high-voltage facilities and the risk of cancer in children. *Danish Cancer Registry; AG-NIR, 1-26; 1993.*
- Pereira Filho, Mário Leite; Sartori, Carlos A. F.; Cardoso, José Roberto.– Caracterização do Ambiente Eletromagnético ELF nas Vizinhanças de Subestação de 88 kV – XVI SNPTTE Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – Sessão Técnica Especial de Interferências, Compatibilidade Eletromagnética e Qualidade de Energia. 2001. Campinas. Brasil.
- Perry F. S.; Pearl L.; Binns R. Power frequency magnetic field: depression illness and myocardial infarction. *Public Health* 103:177-180; 1989.
- Phillips, J. L.; Haggren, W.; Thomas, W. J.; Ishida-Jones, T.; Adey, W. R. Magnetic field-induced changes in specific gene transcription. *Biochim. Biophys. Acta* 1132:40-144; 1992.
- Polk, C.; Postow, E. Biological effects of electromagnetic fields. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press; 1996.
- Polson, M. J. R., Barker, A. T.; Freeston, I. L. Stimulation of nerve trunks with time-varying magnetic fields. *Med. Biol. Eng. Computing* 20:243-244; 1982.

- Poole C.; Kavet R.; Funch D.P.; Donelan K.; Charry J.M.; Dreyer N. Depressive symptoms and headaches in relation to proximity of residence to an alternating-current transmission line right-of-way. *Am. J. Epidemiol.* 137:328-330; 1993.
- Preston-Martin, S.; Gurney, J. G.; Pogoda, J. M.; Holly, E. A.; Mueller, B. Brain tumor risk in children in relation to use of electric blankets and water bed heaters: results from the United States West Coast Childhood Brain Tumor Study. *Am. J. Epidemiol.* 143:1116-1122; 1996b.
- Preston-Martin, S.; Navidi, W.; Thomas, D.; Lee, P. J.; Bowman, J.; Pogoda, J. Los Angeles study of residential magnetic fields and childhood brain tumors. *Am. J. Epidemiol.* 143:105-119; 1996a.
- Preston-Martin, S.; Peters, J. M.; Yu, M. C.; Garabrant, D. H.; Bowman, J.D. Myelogenous leukemia and electric blanket use. *Bioelectromagnetics* 9:207-213; 1988.
- Rannug, A.; Ekström, T.; Mild, K. H.; Holmberg, B.; Gimenez-Conti, I.; Slaga, T. J. A study on skin tumour formation in mice with 50 Hz magnetic field exposure. *Carcinogenesis* 14:573-578; 1993a.
- Rannug, A.; Holmberg, B.; Mild, K. H. A rat liver foci promotion study with 50-Hz magnetic fields. *Environ. Res.* 62:223-229; 1993c.
- Rannug, A.; Holmberg, B.; Ekström, T.; Mild, K. H. Rat liver foci study on coexposure with 50 Hz magnetic fields and known carcinogens. *Bioelectromagnetics* 14:17-27; 1993b.
- Rannug, A.; Holmberg, B.; Ekström, T.; Mild, K. H.; Gimenez-Conti, Slaga, T. J. Intermittent 50 Hz magnetic field and skin tumour promotion in Sencar mice. *Carcinogenesis* 15:153-157; 1994.
- Reilly, J. P. *Electrical stimulation and electropathology*. Cambridge, MA: Cambridge University Press; 1992.
- Reilly, J. P. Peripheral nerve stimulation by induced electric currents: exposure to time-varying magnetic fields. *Med. Biol. Eng. Computing* 3:101-109; 1989.
- Repacholi, M. H.; Basten, A.; Gebiski, V.; Noonan, D.; Finnie, J.; Harris, A. W. Lymphomas in E $\mu$ -Pim1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. *Rad. Res.* 147:631-640; 1997.
- Repacholi, M. H.; Cardis, E. Criteria for EMF health risk assessment. *Rad. Protect. Dosim.* 72:305-312; 1997.
- Repacholi, M. H.; Stolwijk, J. A. J. Criteria for evaluating scientific literature and developing exposure limits. *Rad. Protect. Australia* 9:79-84; 1991.
- Ruppe, I.; Hentschel, K.; Eggert, S.; Goltz, S. Experimentelle Untersuchungen zur Wirkung von 50 Hz Magnetfeldern. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsmedizin, Fb 11.003; 1995 (in German).
- Saifer, J. D.; Thurston, S. J. Cancer risk and electromagnetic fields. *Nature* 375:22-23; 1995.
- Sander, R.; Brinkmann, J.; Kühne, B. Laboratory studies on animals and human beings exposed to 50 Hz electric and magnetic fields. CIGRE, International Congress on Large High Voltage Electric Systems, Paris, 1-9 September; CIGRE Paper 36-01; 1982.
- Savitz, D. A. Overview of epidemiological research on electric and magnetic fields and cancer. *Am. Ind. Hyg. Ass. J.* 54:197-204; 1993.
- Savitz, D. A.; Ahlbom, A. Epidemiologic evidence on cancer in relation to residential and occupational exposure. In: *Biologic effects of electric and magnetic fields*, Vol. 2. New York: Academic Press; 1994: 233-262.
- Savitz, D. A.; Boyle C.A.; Gikngreen P. Prevalence of depression among electrical workers. *Am. J. Ind. Med.* 25:165-176; 1994.
- Savitz, D. A.; John, E. M.; Kleckner, R. C. Magnetic field exposure from electric appliances and childhood cancer. *Am. J. Epidemiol.* 131:763-773; 1990.
- Savitz, D. A.; John, E. M.; Kleckner, R. C. Magnetic field exposure from electric appliances and childhood cancer. *Am. J. Epidemiol.* 131:763-773; 1990.

- Savitz, D. A.; Lino, D.; Sastre, A.; Kleckner, R.C.; Kavet, R. Magnetic field exposure and cardiovascular disease mortality and electric utility workers. *Am. J. Epidemiol.* 149(Suppl2):135-142; 1999.
- Savitz, D. A.; Loomis, D. P. Magnetic field exposure in relation to leukemia and brain cancer mortality among electric utility workers. *Am. J. Epidemiol.* 141:123-134, 1995.
- Savitz, D. A.; Wachtel, H.; Barnes, F. A.; John, E. M.; Tvrdik, J. G. Case-control study of childhood cancer and exposure to 60-Hz magnetic fields. *Am. J. Epidemiol.* 128:21-38; 1988.
- Schnorr, T. M.; Grajewski, B. A.; Hornung, R.W.; Thun, M. J.; Egeland, G. M.; Murray, W. E.; Conover, D. L.; Halperin, W. E. Video display terminals and the risk of spontaneous abortion. *New Eng. J. Med.* 324:727-733; 1991.
- Schreiber, G. H.; Swaen, G. M.; Meijers, J. M.; Slangen, J. J.; Sturmans, F. Cancer mortality and residence near electricity transmission equipment: a retrospective cohort study. *Int. J. Epidemiol.* 22:9-15; 1993.
- Selmaoui, B.; Lambrozo, J.; Touitou, Y. Magnetic fields and pineal function in humans: evaluation of nocturnal acute exposure to extremely low frequency magnetic fields on serum melatonin and urinary 6-sulfatoxymelatonin circadian rhythms. *Life Sci.* 58:1539-1549; 1996.
- Selvin, S.; Schulman, J.; Merrill, D. W. Distance and risk measures for the analysis of spatial data: a study of childhood cancers. *Soc. Sci. Med.* 34:769-777; 1992.
- Senise Thomaz, Okuno Emico, Pavão Augusto. Diretrizes para Limitação da Exposição a campos Elétricos Magnéticos e Eletromagnéticos, Variáveis no Tempo (até 300 GHz) – ABRICEM, 1999.
- Severson, R. K.; Stevens, R. G.; Kaune, W. T.; Thomas, D. B.; Houser, L.; Davis, S.; Server, L. E. Acute nonlymphocytic leukemia and residential exposure to power frequency magnetic fields. *Am. J. Epidemiol.* 128:10-20; 1988.
- Shaw, G. W.; Croen, L. A. Human adverse reproductive outcomes and electromagnetic fields exposures: review of epidemiologic studies. *Environ. Health Persp.* 101:107-119; 1993.
- Sienkiewicz, Z. J.; Cridland, N. A.; Kowalczyk, C. I.; Saunders, R. D. Biological effects of electromagnetic fields and radiations. In: Stone, W. R.; Hyde, G., eds. *The review of radio science: 1990-1992.* Oxford: Oxford University Press; 1993: 737-770.
- Sienkiewicz, Z. J.; Saunders, R. D.; Kowalczyk, C. I. The biological effects of exposure to non-ionizing electromagnetic fields and radiation: II Extremely low frequency electric and magnetic fields. Chilton, UK: National Radiological Protection Board; NRPB R239; 1991.
- Silny, J. The influence threshold of a time-varying magnetic field in the human organism. In: Bernhardt, J. H., ed. *Biological effects of static and extremely-low-frequency magnetic fields.* Munich: MMV Medizin Verlag; 1986:105-112.
- Sobel, E.; Davanipour, Z. EMF exposure may cause increased production of amyloid beta and eventually lead to Alzheimer's disease. *Neurology* 47:1594-1600; 1996.
- Stevens, R. G. Electric power use and breast cancer: a hypothesis. *Am. J. Epidemiol.* 125:556-561; 1987.
- Stevens, R. G.; Davis, S. The Melatonin hypotheses: electric power and breast cancer. *Environ. Health Persp.* 104(Suppl. 1):135-140; 1996.
- Stevens, R. G.; Davis, S.; Thomas, D. B.; Anderson, L. E.; Wilson, B. W. Electric power, pineal function and the risk of breast cancer. *The FASEB Journal* 6:853-860; 1992.
- Stollery, B. T. Effects of 50 Hz electric currents on mood and verbal reasoning skills. *Br. J. Ind. Med.* 43:339-349; 1986.
- Stollery, B. T. Effects of 50 Hz electric currents on vigilance and concentration. *Br. J. Ind. Med.* 44:111-118; 1987.
- Stuchly, M. A.; McLean, J. R. N.; Burnett, R.; Goddard, M.; Lecuyer, D. W.; Mitchel, R. E. J. Modification of tumor

- promotion in the mouse skin by exposure to an alternating magnetic field. *Cancer Letters* 65:1-7; 1992.
- Stuchly, M. A.; Xi. W. Modelling induced currents in biological cells exposed to low-frequency magnetic fields. *Phys. Med. Biol.* 39:1319-1330; 1994.
- Swiss Bundesrat – Ordinance on Protection from Non-ionising Radiation (NISV). 1999. Suíça
- Szmigielski, S.; Cancer morbidity in subjects occupationally exposed to high frequency (radiofrequency and microwave) electromagnetic radiation. *Sci. Tot. Environ.* 180:9-17; 1996.
- Tenforde, T. S. Biological interactions and human health effects of extremely-low-frequency magnetic fields. In: Anderson, L. E.; Stevens, R. G.; Wilson, B. W. eds. *Extremely low-frequency electromagnetic fields: the question of cancer*. Columbia, OH: Battelle Press; 1990: 291-315.
- Tenforde, T. S. Biological interactions and potential health effects of extremely-low-frequency magnetic fields from power lines and other common sources. *Ann. Rev. Public Health* 13:173-196; 1992.
- Tenforde, T. S. Biological Interactions of extremely-low-frequency electric and magnetic fields. *Bioelectrochem. Bioenerg.* 25:1-17; 1991.
- Tenforde, T. S. Cellular and molecular pathways of extremely-low-frequency electromagnetic field interactions with living systems. In: Blank, M.; ed. *Electricity and magnetism in biology and medicine*. San Francisco, CA: San Francisco Press; 1993: 1-8.
- Tenforde, T. S. Interaction of ELF magnetic fields with living systems. In: Polk, C.; Postow, E., eds. *Biological effects of electromagnetic fields*. Boca Raton, FL: CRC Press; 1996: 185-230.
- Tenforde, T. S.; Kaune, W. T. Interaction of extremely low frequency electric and magnetic with humans. *Health Phys.* 53:585-606; 1987.
- Thériault, G.; Goldberg, M.; Miller, A. B.; Armstrong, B.; Guénel, P.; Deadman, J.; Imbernon, E.; To, T.; Chevalier, A.; Cyr, D.; Wall, C. Cancer risks associated with occupational exposure to magnetic fields among electric utility workers in Ontario and Quebec, Canada, and France – 1970-1989. *Am. J. Epidemiol.* 139:550-572; 1994.
- Tomenius, L. 50-Hz electromagnetic environment and the incidence of childhood tumors in Stockholm county. *Bioelectromagnetic* 7:191-207; 1986.
- Tynes, T.; Andersen, A.; Langmark, F. Incidence of cancer in Norwegian workers potentially exposed to electromagnetic fields. *Am. J. Epidemiol.* 136:81-88; 1992.
1. Wertheimer, N., & Leeper, E (1979). Electrical wiring configurations and childhood cancer. *Am J Epidemiol.* 109(3), 345-355.
  2. Kheifets, L.I. (2001). Electric and magnetic field exposure and brain cancer: a review. *Bioelectromagnetics Supplements*, 5,120-131.
  3. Ahlbom, I.C., Cardis, E., Linei, M., Savitz, D., & Swerdlow, A. (2001). Review of the epidemiologic literature on EMF and health. *Environ. Health Perspect*, 109, (Suppl.6), 911-933.
  4. Feychting, M., Ahlbom, A., & Kheifets, L. (2005). EMF and Health. *Annual Review Public Health*, 26, 8.1-8.25.
  5. Davis, S., Mirick, D.K., & Stevens R.H. (2002). *Am.J.Epidemiol.* 155:446-454
  6. Christensen, H.C., Schuz, J., Kosteljanetz, C., Poulsen, H.S., Thomsen, J., & Johansen, C (2002). Cellular telephone use and risk of acoustic neuroma. *Am.J.Epidemiol.* 159:277-283.
  7. Hakansson, N., Gustavsson, P., Sartre A., & Floderus, B. (2003). Occupational exposure to extremely low frequency magnetic fields and mortality from cardiovascular disease. *Am.J.Epidemiol.* 158:534-542.
  8. Santini, R., Santine, P., Danze, J.M., Le Ruz, S., & Seigne, M. (2002). Investigation on the health of people living near mobile telephone relay stations: Incidence according to distance and sex. *Pathol. Biol.*, 50, 369-373.
  9. Lagroye I., Haro E., Ladevèze E., Madelon C., Billaudel B., Taxile M., & Veyret B. (2007). Effects of mobile tele-

phony signals exposure on radical stress on the rat brain. In: Twenty-ninth Annual Technical Meeting of the Bioelectromagnetics Society, Kanazawa, Japan (Abstract book).

10. Lagroye I., Haro E., Ladevèze E., Billaudel B., Taxile M., & Veyret B. (2007). Effects of GSM-1800 exposure on radical stress in rat brain. 8th International Congress of the European BioElectromagnetics Association. Bordeaux, France (Abstract book).

Bartholo, Alvaro. Avaliação de Níveis de Campos Elétricos e Magnéticos em Instalações Elétricas • SNPTEE - 2001.

Cardoso, J. R.; Sartori, C. A. Pereira Filho, M. L., Caracterização do Ambiente Eletromagnético ELF nas Vizinhanças de Subestação de 88KV, In: XVI SNPTEE - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica., 2001, Campinas. em CD, 2001 .

Okuno E. Efeitos biológicos do.s\*campos eletromagnéticos. In: Senise JT (editor). Diretrizes gerais para exposição a campos elétricos e magnéticos (CD-ROM). São.Paulo, Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética .(ABRICEM), 2000.

Olsen, J. H.; Nielsen, A. ; Schulgen, G. Residence near high-voltage facilities and the risk of cancer in children. Danish Cancer Registry; AG-NIR, 1-26; 1993.

Pereira Filho, M. L , Cardoso . Magnetic field exposure from multiple overhead transmission line in urban utilities corridor. In: EHE 07 2nd International Conference on Electromagnetic Fields, Health and Environment, 2007, Wrocław. EHE 07 2nd International Conference on Electromagnetic Fields, Health and Environment, 2007. v. p1-5. p. 1-5

Pereira Filho, M. L , Cardoso. . A Coupled 3D CSM BEM software tool to evaluate ELF fields near power lines. In: International Conference on Electromagnetic Fields, Health and Environment - EHE 2006, 2006, Ilha da Madeira - Funchal. Proceedings of International Conference on Electromagnetic Fields, Health and Environment - EHE 2006, 2006.

Pereira Filho, M. L , Cardoso, J. R. Seminário Nacional sobre os efeitos à saúde relacionados à exposição Campos Eletromagnéticos na Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica In: Seminário Nacional sobre os efeitos à saúde relacionados à exposição humana a campos eletromagnéticos, gerados por linhas de transmissão de energia elétrica, 2002, Brasília., 2002. v.1.

Pereira Filho, M. L., Sartori, C. A. F., Cardoso, J. R., Alvaranga, B. Avaliação de Ambiente Eletromagnético em Área Industrial próxima a uma Linha de Transmissão de 345 KV In: IV SBQEE Seminário Brasileiro sobre Qualidade de Energia Elétrica, 2001 , Porto Alegre. IV SBQEE Seminário Brasileiro sobre Qualidade de Energia Elétrica. , 2001 : v.2001. p.343 - 346

Pereira Filho, M. L. Campos Eletromagnéticos devidos a Sistemas de Energia Elétrica In: Workshop Nacional Efeitos Biológicos Devidos à Ação de Campos Eletromagnéticos, 2001, São Paulo. Workshop Nacional Efeitos Biológicos

Devidos à Ação de Campos Eletromagnéticos, 2001. v.1.

Cada citação deve estar completa e correta. Não haverá verificação deste item, uma referência incompleta ou errada será publicada.

Listar somente uma referência por número. Fornecer os nomes de todos os autores, não utilizar et al.

São apresentados, a seguir, alguns formatos corretos para vários tipos de referências.

#### Periódicos:

- [1] J. F. Fuller, E. F. Fuchs, and K. J. Roesler, "Influence of harmonics on power distribution system protection," IEEE Trans. Power Delivery, vol. 3, pp. 549-557, Apr. 1988.
- [2] E. H. Miller, "A note on reflector arrays," IEEE Trans. Antennas Propagat., a ser publicado.
- [3] R. J. Vidmar. (1992, Agosto). On the use of atmospheric plasmas as electromagnetic reflectors. IEEE Trans. Plasma Sci. [Online]. 21(3), pp. 876-880. Disponível: <http://www.halcyon.com/pub/journals/21ps03-vidmar>

#### Livros:

- [4] E. Clarke, Circuit Analysis of AC Power Systems, vol. I. New York: Wiley, 1950, p. 81.
- [5] G. O. Young, "Synthetic structure of industrial plastics," in Plastics, 2nd ed., vol. 3, J. Peters, Ed. New York: McGraw-Hill, 1964, pp. 15-64.
- [6] J. Jones. (1991, May 10). Networks. (2nd ed.) [Online]. Disponível: <http://www.atm.com>

#### Relatórios Técnicos:

- [7] E. E. Reber, R. L. Mitchell, and C. J. Carter, "Oxygen absorption in the Earth's atmosphere," Aerospace Corp., Los Angeles, CA, Relatório Técnico. TR-0200 (4230-46)-3, Nov. 1968.

#### Artigos Apresentados em Conferências (Não publicados):

- [8] D. Ebehard and E. Voges, "Digital single sideband detection for interferometric sensors," apresentado na 2nd Int. Conf. Optical Fiber Sensors, Stuttgart, Alemanha, 1984.

#### Artigos em Anais de Conferências (Publicados):

- [9] J. L. Alqueres and J. C. Praca, "The Brazilian power system and the challenge of the Amazon Transmission," in Proc. 1991 IEEE Power Engineering Society Transmission and Distribution Conf., pp. 315-320.

#### Dissertações e Teses:

- [10] S. Hwang, "Frequency domain system identification of helicopter rotor dynamics incorporating models with time periodic coefficients," Tese de Doutorado, Dept. Aerosp. Eng., Univ. Maryland, College Park, 1997.

#### Normas:

[11] IEEE Guide for Application of Power Apparatus Bushings, IEEE Standard C57.19.100-1995, Aug. 1995.

Patentes:

[12] G. Brandli e M. Dick, "Alternating current fed power supply," U.S. Patent 4 084 217, 4 de novembro, 1978.

## II – LEI FEDERAL 11.934/2009

# Presidência da República

## Casa Civil

### Subchefia para Assuntos Jurídicos

#### LEI Nº 11.934, DE 5 DE MAIO DE 2009.

#### [Mensagem de veto](#)

Dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Esta Lei estabelece limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, associados ao funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, de terminais de usuário e de sistemas de energia elétrica nas faixas de frequências até 300 GHz (trezentos gigahertz), visando a garantir a proteção da saúde e do meio ambiente.

Parágrafo único. Estão sujeitos às obrigações estabelecidas por esta Lei as prestadoras de serviço que se utilizarem de estações transmissoras de radiocomunicação, os fornecedores de terminais de usuário comercializados no País e as concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços de energia elétrica.

Art. 2º Os limites estabelecidos nesta Lei referem-se à exposição:

I - da população em geral aos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; e

II - de trabalhadores aos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos em razão de seu trabalho.

Art. 3º Para os fins desta Lei, são adotadas as seguintes definições: I - área crítica: área localizada até 50 (cinquenta) metros de hospitais, clínicas, escolas, creches e asilos;

II - campos elétricos e magnéticos: campos de energia independentes um do outro, criados por voltagem ou diferença de potencial elétrico (campo elétrico) ou por corrente elétrica (campo magnético), associados à geração, transmissão, distribuição e uso de energia elétrica;

III - campos eletromagnéticos: campo radiante em que as componentes de campo elétrico e magnético são dependentes entre si, capazes de percorrer grandes distâncias; para efeitos práticos, são associados a sistemas de comunicação;

IV - estação transmissora de radiocomunicação: conjunto de equipamentos ou aparelhos, dispositivos e demais meios necessários à realização de comunicação, seus acessórios e periféricos que emitem radiofrequências e, quando for o caso, as instalações que os abrigam e complementam;

V - sistema de energia elétrica: conjunto de estruturas, fios e cabos condutores de energia, isoladores, transformadores, subestações e seus equipamentos, aparelhos, dispositivos e demais meios e equipamentos destinados aos serviços de geração, transmissão, distribuição e ao uso de energia elétrica;

VI - exposição: situação em que pessoas estão expostas a campos elétricos, magnéticos ou eletromagnéticos, ou estão sujeitas a correntes de contato ou induzidas, associadas a campos elétricos, magnéticos ou eletromagnéticos;

VII - infraestrutura de suporte: meios físicos fixos construídos para dar suporte a estações transmissoras de radiocomunicação, entre os quais postes, torres, mastros, armários, estruturas de superfície e estruturas suspensas;

VIII - (VETADO)

IX - local multiusuário: local em que estejam instaladas ou em que venham a ser instaladas mais de uma estação transmissora de radiocomunicação operando em radiofrequências distintas;

X - radiocomunicação: telecomunicação que utiliza frequências radioelétricas não confinadas a fios, cabos ou outros meios físicos;

XI - radiofrequência - RF: frequências de ondas eletromagnéticas, abaixo de 3000 GHz, que se propagam no espaço sem guia artificial e, para os fins desta Lei, situadas na faixa entre 9 kHz e 300 GHz;

XII - relatório de conformidade: documento elaborado e assinado por entidade competente, reconhecida pelo respectivo órgão regulador federal, contendo a memória de cálculo ou os resultados das medições utilizadas, com os métodos empregados, se for o caso, para demonstrar o atendimento aos limites de exposição;

XIII - taxa de absorção específica - SAR: medida dosimétrica utilizada para estimar a absorção de energia pelos tecidos do corpo;

XIV - terminal de usuário: estação transmissora de radiocomunicação destinada à prestação de serviço que pode operar quando em movimento ou estacionada em lugar não especificado;

XV - torre: modalidade de infraestrutura de suporte a estações transmissoras de radiocomunicação com configuração vertical.

Art. 4º Para garantir a proteção da saúde e do meio ambiente em todo o território brasileiro, serão adotados os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde - OMS para a exposição ocupacional e da população em geral a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos gerados por estações transmissoras de radiocomunicação, por terminais de usuário e por sistemas de energia elétrica que operam na faixa até 300 GHz.

Parágrafo único. Enquanto não forem estabelecidas novas recomendações pela Organização Mundial de Saúde, serão adotados os limites da Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante - ICNIRP, recomendados pela Organização Mundial de Saúde.

Art. 5º As estações transmissoras de radiocomunicação, os terminais de usuário e os sistemas de energia elétrica em funcionamento no território nacional deverão atender aos limites de exposição humana aos campos elétricos, magnéticos ou eletromagnéticos estabelecidos por esta Lei, nos termos da regulamentação expedida pelo respectivo órgão regulador federal.

Parágrafo único. Não estão sujeitos às prescrições previstas nesta Lei os radares militares e civis, com propósito de defesa ou controle de tráfego aéreo, cujo funcionamento deverá obedecer a regulamentação própria.

Art. 6º Os condicionamentos estabelecidos pelo poder público para a instalação e o funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação, de terminais de usuário e de sistemas de energia elétrica deverão conciliar-se com as políticas públicas aplicáveis aos serviços de telecomunicações, de radiodifusão e de energia elétrica.

§ 1º As estações transmissoras de radiocomunicação, os terminais de usuários e as infraestruturas de suporte devem observar os imperativos de uso eficiente do espectro de radiofrequências, bem público da União e de desenvolvimento das redes de telecomunicações.

§ 2º É permitida a instalação e o funcionamento de estações transmissoras de radiocomunicação e de infraestruturas de suporte em bens privados ou públicos, com a devida autorização do proprietário do imóvel.

Art. 7º As pesquisas sobre exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos serão financiadas com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, instituído pelo [Decreto-Lei nº 719, de 31 de julho de 1969](#), em especial aqueles oriundos dos fundos setoriais de energia e de saúde, bem como do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações - FUNTTEL, instituído pela [Lei nº 10.052, de 28 de novembro de 2000](#).

§ 1º Caberá ao Conselho Gestor do respectivo Fundo Setorial a determinação da forma de aplicação dos recursos destinados a tais atividades e de apreciação dos projetos a serem apoiados.

§ 2º [\(VETADO\)](#)

§ 3º Parcela dos recursos referidos no caput deste artigo deverá ser destinada à realização de projetos, pesquisas e estudos relacionados à exposição aos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de ocupantes de postos de trabalho em empresas que utilizem fontes geradoras desses campos e de indivíduos que possam ser especialmente afetados por eles, tais como crianças, idosos e gestantes.

Art. 8º [\(VETADO\)](#)

Art. 9º Para o desenvolvimento das atividades a serem executadas pelo órgão regulador federal de energia elétrica por força desta Lei, serão utilizados recursos oriundos da Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica, instituída pela [Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996](#).

Art. 10. É obrigatório o compartilhamento de torres pelas prestadoras de serviços de telecomunicações que utilizam estações transmissoras de radiocomunicação, conforme definição constante do [art. 73 da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997](#), nas situações em que o afastamento entre elas for menor do que 500 (quinhentos) metros, exceto quando houver justificado motivo técnico.

§ 1º O disposto no caput deste artigo não se aplica à utilização de antenas fixadas sobre estruturas prediais, tampouco as harmonizadas à paisagem.

§ 2º O órgão regulador federal de telecomunicações estabelecerá as condições sob as quais o compartilhamento poderá ser dispensado devido a motivo técnico.

Art. 11. A fiscalização do atendimento aos limites estabelecidos por esta Lei para exposição humana aos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos gerados por estações transmissoras de radiocomunicação, terminais de usuário e sistemas de energia elétrica será efetuada pelo respectivo órgão regulador federal.

Art. 12. Cabe ao órgão regulador federal de telecomunicações adotar as seguintes providências:

I - [\(VETADO\)](#)

II - implementar, manter, operar e tornar público sistema de monitoramento de campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de radiofrequências para acompanhamento, em tempo real, dos níveis de exposição no território nacional;

III - realizar medição de conformidade, 60 (sessenta) dias após a expedição da respectiva licença de funcionamento, no entorno de estação instalada em solo urbano e localizada em área crítica;

IV - realizar medições prévias dos campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos no entorno de locais multiusuários devidamente identificados e definidos em todo o território nacional; e

V - realizar medições de conformidade, atendendo a solicitações encaminhadas por autoridades do poder público de qualquer de suas esferas.

§ 1º As medições de conformidade a que se referem os incisos III e IV do caput deste artigo poderão ser realizadas por meio de amostras estatísticas representativas do total de estações transmissoras de radiocomunicação licenciadas no período referido.

§ 2º As medições de conformidade serão executadas pelo órgão regulador mencionado no caput deste artigo ou por entidade por ele designada.

Art. 13. As prestadoras de serviços que utilizem estações transmissoras de radiocomunicação deverão, em intervalos máximos de 5 (cinco) anos, realizar medições dos níveis de campo elétrico, magnético e eletromagnético de radiofrequência, provenientes de todas as suas estações transmissoras de radiocomunicação.

§ 1º [\(VETADO\)](#)

§ 2º As emissoras de radiodifusão comercial não enquadradas na Classe Especial, de acordo com regulamento técnico, e as emissoras de radiodifusão educativa e de radiodifusão comunitária não são obrigadas a realizar as medições mencionadas no caput deste artigo, que ficarão a cargo do órgão regulador federal de telecomunicações.

§ 3º Em locais multiusuários, as medições deverão considerar o conjunto das emissões de todas as fontes de campos elétricos, magnéticos ou eletromagnéticos presentes.

§ 4º As prestadoras deverão disponibilizar ao órgão regulador federal de telecomunicações, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias a contar da publicação desta Lei, informações sobre o atendimento aos limites de exposição previstos nesta Lei por suas estações transmissoras, na forma estabelecida na regulamentação.

§ 5º A critério do órgão regulador federal de telecomunicações, as prestadoras poderão ser dispensadas da apresentação de dados sobre estações transmissoras para as quais já tenham

encaminhado, até julho de 2004, as informações referidas no § 4º deste artigo ao órgão regulador de telecomunicações.

§ 6º As informações referidas no § 4º deste artigo deverão ser divulgadas na rede mundial de computadores e deverão alimentar, em periodicidade a ser definida na regulamentação, o cadastro informatizado a que se refere o art. 17 desta Lei.

Art. 14. Os fornecedores de terminais de usuário comercializados no País deverão informar, com destaque, no manual de operação ou na embalagem, que o produto atende aos limites da taxa de absorção específica estabelecidos por esta Lei.

§ 1º Os valores de taxa de absorção específica medidos para cada produto comercializado deverão ser disponibilizados ao público pelos fornecedores na rede mundial de computadores e deverão alimentar o cadastro informatizado a que se refere o art. 17 desta Lei.

§ 2º Os manuais de operação e as embalagens deverão conter ainda informações sobre o uso adequado do terminal e alerta para outros cuidados que devem ser tomados pelos usuários, conforme regulamentação expedida pelo órgão regulador federal de telecomunicações.

Art. 15. Cabe ao órgão regulador federal de serviços de energia elétrica adotar as seguintes providências:

I - editar regulamentação sobre os métodos de avaliação e os procedimentos necessários para verificação do nível de campo elétrico e magnético, na fase de comissionamento e autorização de operação de sistemas de transmissão de energia elétrica, e sobre os casos e condições de medição destinada à verificação do atendimento dos limites estabelecidos por esta Lei;

II - tornar públicas informações e banco de dados sobre medições realizadas, segundo estabelecido pela normatização metodológica vigente, de campos elétricos e magnéticos gerados por sistemas de transmissão de energia elétrica para acompanhamento dos níveis de exposição no território nacional; e

III - solicitar medição ou verificação, por meio de relatório de cálculos efetuados com metodologia consagrada e verificação de conformidade, na fase de comissionamento, para autorização de operação de novo sistema de transmissão de energia elétrica a ser integrado à Rede Básica Nacional.

Art. 16. Os concessionários de serviços de transmissão de energia elétrica deverão, na fase de autorização e comissionamento de novo sistema de transmissão de energia ou sempre que houver alteração nas características vigentes dos sistemas de transmissão, realizar medições dos níveis de campo elétrico e magnético ou apresentar relatório de cálculos efetuados com metodologia consagrada e verificação de conformidade, conforme estabelecido pela normatização metodológica vigente.

§ 1º O órgão regulador federal de energia elétrica poderá estabelecer exceções à obrigatoriedade imposta no caput deste artigo, em virtude de características técnicas do serviço ou de parâmetros de operação ou localização de estações, submetendo-as previamente a consulta pública.

§ 2º O relatório de medições e verificações de conformidade deverá ser enviado ao órgão regulador federal de energia elétrica, na forma estabelecida por regulamentação própria.

§ 3º As informações referidas no § 2º deste artigo deverão ser divulgadas na rede mundial de computadores, conforme estabelecido em regulamentação própria.

Art. 17. Com vistas na coordenação da fiscalização, o respectivo órgão regulador federal implantará cadastro informatizado, que deverá conter todas as informações necessárias à verificação dos limites de exposição previstos nesta Lei, especialmente:

I - no caso de sistemas de radiocomunicação:

a) (VETADO)

b) relatório de conformidade emitido por entidade competente para cada estação transmissora de radiocomunicação;

c) resultados de medições de conformidade efetuadas pelo órgão regulador federal de telecomunicações, por entidade por ele credenciada ou pelas prestadoras;

d) informações das prestadoras sobre o atendimento aos limites de exposição previstos nesta Lei e sobre o processo de licenciamento previsto na [Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997](#); e

e) informações dos fornecedores de terminais de usuário comercializados no País sobre o atendimento aos limites de exposição previstos nesta Lei para cada um de seus produtos;

II - no caso de sistemas de energia elétrica:

a) relatórios de medição e cálculo para verificação de conformidade dos parâmetros de campo elétrico e magnético para autorização de operação de nova linha de transmissão de energia elétrica segundo estabelecido em normatização metodológica vigente, nos termos do art. 16 desta Lei;

b) resultados de medições de conformidade de sistemas de energia elétrica em operação efetuadas pelo órgão regulador federal de energia elétrica, por entidade por ele credenciada ou pelas prestadoras.

§ 1º Será franqueado acesso livre e gratuito a informações sobre estações transmissoras de radiocomunicação e sobre sistemas de energia elétrica aos entes estaduais, distritais e municipais encarregados do licenciamento ambiental e urbanístico.

§ 2º A fim de permitir sua compreensão pelo usuário leigo, as informações sobre as estações transmissoras de radiocomunicação e sobre os sistemas de transmissão de energia elétrica que compõem o cadastro a que se refere o caput deste artigo deverão ser também apresentadas na forma de um mapa de localização.

§ 3º A obrigação estabelecida no caput deste artigo deverá ser cumprida no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, no caso do inciso I, e em 360 (trezentos e sessenta) dias, no caso do inciso II, ambos do caput deste artigo.

§ 4º A forma de apresentação das informações e o cronograma de implantação do cadastro serão definidos pelos órgãos reguladores federais de telecomunicações e de energia elétrica.

Art. 18. O descumprimento das obrigações estabelecidas por esta Lei sujeita as prestadoras de serviços de telecomunicações e as prestadoras de serviços de radiodifusão à aplicação das sanções estabelecidas no [art. 173 da Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.](#)

Parágrafo único. Para os fins do disposto no caput deste artigo, será ainda aplicada a sanção de multa diária.

Art. 19. O descumprimento das obrigações estabelecidas por esta Lei sujeita os concessionários de energia elétrica à aplicação das sanções estabelecidas pelo [art. 29 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995](#), e pelo [art. 3º da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996.](#)

Art. 20. Os fornecedores de terminais de usuário comercializados no País que descumprirem o disposto nesta Lei estarão sujeitos às sanções estabelecidas no [art. 56 da Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.](#)

Art. 21. A alínea *b* do inciso IV do § 2º do art. 1º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, passa a vigorar com a seguinte redação:

b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia e aos serviços de telecomunicações e de radiodifusão;

Art. 22. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 5 de maio de 2009; 188º da Independência e 121º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA, *Paulo Bernardo Silva, Hélio Costa*

### III – LEI GERAL DE TELECOMUNICAÇÃO – 9472/1997

## Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos

#### LEI Nº 9.472, DE 16 DE JULHO DE 1997.

#### Regulamento

Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

#### LIVRO I

#### DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 1º Compete à União, por intermédio do órgão regulador e nos termos das políticas estabelecidas pelos Poderes Executivo e Legislativo, organizar a exploração dos serviços de telecomunicações.

Parágrafo único. A organização inclui, entre outros aspectos, o disciplinamento e a fiscalização da execução, comercialização e uso dos serviços e da implantação e funcionamento de redes de telecomunicações, bem como da utilização dos recursos de órbita e espectro de radiofrequências.

Art. 2º O Poder Público tem o dever de:

I - garantir, a toda a população, o acesso às telecomunicações, a tarifas e preços razoáveis, em condições adequadas;

II - estimular a expansão do uso de redes e serviços de telecomunicações pelos serviços de interesse público em benefício da população brasileira;

III - adotar medidas que promovam a competição e a diversidade dos serviços, incrementem sua oferta e propiciem padrões de qualidade compatíveis com a exigência dos usuários;

IV - fortalecer o papel regulador do Estado;

V - criar oportunidades de investimento e estimular o desenvolvimento tecnológico e industrial, em ambiente competitivo;

VI - criar condições para que o desenvolvimento do setor seja harmônico com as metas de desenvolvimento social do País.

Art. 3º O usuário de serviços de telecomunicações tem direito:

I - de acesso aos serviços de telecomunicações, com padrões de qualidade e regularidade adequados à sua natureza, em qualquer ponto do território nacional;

II - à liberdade de escolha de sua prestadora de serviço;

III - de não ser discriminado quanto às condições de acesso e fruição do serviço;

IV - à informação adequada sobre as condições de prestação dos serviços, suas tarifas e preços;

V - à inviolabilidade e ao segredo de sua comunicação, salvo nas hipóteses e condições constitucional e legalmente previstas;

VI - à não divulgação, caso o requeira, de seu código de acesso;

VII - à não suspensão de serviço prestado em regime público, salvo por débito diretamente decorrente de sua utilização ou por descumprimento de condições contratuais;

VIII - ao prévio conhecimento das condições de suspensão do serviço;

IX - ao respeito de sua privacidade nos documentos de cobrança e na utilização de seus dados pessoais pela prestadora do serviço;

X - de resposta às suas reclamações pela prestadora do serviço;

XI - de peticionar contra a prestadora do serviço perante o órgão regulador e os organismos de defesa do consumidor;

XII - à reparação dos danos causados pela violação de seus direitos.

Art. 4º O usuário de serviços de telecomunicações tem o dever de:

I - utilizar adequadamente os serviços, equipamentos e redes de telecomunicações;

II - respeitar os bens públicos e aqueles voltados à utilização do público em geral;

III - comunicar às autoridades irregularidades ocorridas e atos ilícitos cometidos por prestadora de serviço de telecomunicações.

Art. 5º Na disciplina das relações econômicas no setor de telecomunicações observar-se-ão, em especial, os princípios constitucionais da soberania nacional, função social da propriedade, liberdade de iniciativa, livre concorrência, defesa do consumidor, redução das desigualdades regionais e sociais, repressão ao abuso do poder econômico e continuidade do serviço prestado no regime público.

Art. 6º Os serviços de telecomunicações serão organizados com base no princípio da livre, ampla e justa competição entre todas as prestadoras, devendo o Poder Público atuar para propiciá-la, bem como para corrigir os efeitos da competição imperfeita e reprimir as infrações da ordem econômica.

Art. 7º As normas gerais de proteção à ordem econômica são aplicáveis ao setor de telecomunicações, quando não conflitarem com o disposto nesta Lei.

§ 1º Os atos envolvendo prestadora de serviço de telecomunicações, no regime público ou privado, que visem a qualquer forma de concentração econômica, inclusive mediante fusão ou incorporação de empresas, constituição de sociedade para exercer o controle de empresas ou qualquer forma de agrupamento societário, ficam submetidos aos controles, procedimentos e condicionamentos previstos nas normas gerais de proteção à ordem econômica.

§ 2º Os atos de que trata o parágrafo anterior serão submetidos à apreciação do Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE, por meio do órgão regulador.

§ 3º Praticará infração da ordem econômica a prestadora de serviço de telecomunicações que, na celebração de contratos de fornecimento de bens e serviços, adotar práticas que possam limitar, falsear ou, de qualquer forma, prejudicar a livre concorrência ou a livre iniciativa.

## LIVRO II

### DO ÓRGÃO REGULADOR E DAS POLÍTICAS SETORIAIS

#### TÍTULO I

##### DA CRIAÇÃO DO ÓRGÃO REGULADOR

Art. 8º Fica criada a Agência Nacional de Telecomunicações, entidade integrante da Administração Pública Federal indireta, submetida a regime autárquico especial e vinculada ao Ministério das Comunicações, com a função de órgão regulador das telecomunicações, com sede no Distrito Federal, podendo estabelecer unidades regionais.

§ 1º A Agência terá como órgão máximo o Conselho Diretor, devendo contar, também, com um Conselho Consultivo, uma Procuradoria, uma Corregedoria, uma Biblioteca e uma Ouvidoria, além das unidades especializadas incumbidas de diferentes funções.

§ 2º A natureza de autarquia especial conferida à Agência é caracterizada por independência administrativa, ausência de subordinação hierárquica, mandato fixo e estabilidade de seus dirigentes e autonomia financeira.

Art. 9º A Agência atuará como autoridade administrativa independente, assegurando-se-lhe, nos termos desta Lei, as prerrogativas necessárias ao exercício adequado de sua competência.

Art. 10. Caberá ao Poder Executivo instalar a Agência, devendo o seu regulamento, aprovado por decreto do Presidente da República, fixar-lhe a estrutura organizacional.

Parágrafo único. A edição do regulamento marcará a instalação da Agência, investindo-a automaticamente no exercício de suas atribuições.

Art. 11. O Poder Executivo encaminhará ao Congresso Nacional, no prazo de até noventa dias, a partir da publicação desta Lei, mensagem criando o quadro efetivo de pessoal da Agência, podendo remanejar cargos disponíveis na estrutura do Ministério das Comunicações.

Art. 15. A fixação das dotações orçamentárias da Agência na Lei de Orçamento Anual e sua programação orçamentária e financeira de execução não sofrerão limites nos seus valores para movimentação e empenho.

Art. 16. Fica o Poder Executivo autorizado a realizar as despesas e os investimentos necessários à instalação da Agência, podendo remanejar, transferir ou utilizar saldos orçamentários, empregando como recursos dotações destinadas a atividades finalísticas e administrativas do Ministério das Comunicações, inclusive do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL.

Parágrafo único. Serão transferidos à Agência os acervos técnico e patrimonial, bem como as obrigações e direitos do Ministério das Comunicações, correspondentes às atividades a ela atribuídas por esta Lei.

Art. 17. A extinção da Agência somente ocorrerá por lei específica.

#### TÍTULO II

##### DAS COMPETÊNCIAS

Art. 18. Cabe ao Poder Executivo, observadas as disposições desta Lei, por meio de decreto:

I - instituir ou eliminar a prestação de modalidade de serviço no regime público, concomitantemente ou não com sua prestação no regime privado;

II - aprovar o plano geral de outorgas de serviço prestado no regime público;

III - aprovar o plano geral de metas para a progressiva universalização de serviço prestado no regime público;

IV - autorizar a participação de empresa brasileira em organizações ou consórcios intergovernamentais destinados ao provimento de meios ou à prestação de serviços de telecomunicações.

Parágrafo único. O Poder Executivo, levando em conta os interesses do País no contexto de suas relações com os demais países, poderá estabelecer limites à participação estrangeira no capital de prestadora de serviços de telecomunicações.

Art. 19. À Agência compete adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento das telecomunicações brasileiras, atuando com independência, imparcialidade, legalidade, impessoalidade e publicidade, e especialmente:

I - implementar, em sua esfera de atribuições, a política nacional de telecomunicações;

II - representar o Brasil nos organismos internacionais de telecomunicações, sob a coordenação do Poder Executivo;

III - elaborar e propor ao Presidente da República, por intermédio do Ministro de Estado das Comunicações, a adoção das medidas a que se referem os incisos I a IV do artigo anterior, submetendo previamente a consulta pública as relativas aos incisos I a III;

IV - expedir normas quanto à outorga, prestação e fruição dos serviços de telecomunicações no regime público;

V - editar atos de outorga e extinção de direito de exploração do serviço no regime público;

VI - celebrar e gerenciar contratos de concessão e fiscalizar a prestação do serviço no regime público, aplicando sanções e realizando intervenções;

VII - controlar, acompanhar e proceder à revisão de tarifas dos serviços prestados no regime público, podendo fixá-las nas condições previstas nesta Lei, bem como homologar reajustes;

VIII - administrar o espectro de radiofrequências e o uso de órbitas, expedindo as respectivas normas;

IX - editar atos de outorga e extinção do direito de uso de radiofrequência e de órbita, fiscalizando e aplicando sanções;

X - expedir normas sobre prestação de serviços de telecomunicações no regime privado;

XI - expedir e extinguir autorização para prestação de serviço no regime privado, fiscalizando e aplicando sanções;

XII - expedir normas e padrões a serem cumpridos pelas prestadoras de serviços de telecomunicações quanto aos equipamentos que utilizarem;

XIII - expedir ou reconhecer a certificação de produtos, observados os padrões e normas por ela estabelecidos;

XIV - expedir normas e padrões que assegurem a compatibilidade, a operação integrada e a interconexão entre as redes, abrangendo inclusive os equipamentos terminais;

XV - realizar busca e apreensão de bens no âmbito de sua competência;

XVI - deliberar na esfera administrativa quanto à interpretação da legislação de telecomunicações e sobre os casos omissos;

XVII - compor administrativamente conflitos de interesses entre prestadoras de serviço de telecomunicações;

XVIII - reprimir infrações dos direitos dos usuários;

XIX - exercer, relativamente às telecomunicações, as competências legais em matéria de controle, prevenção e repressão das infrações da ordem econômica, ressalvadas as pertencentes ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE;

XX - propor ao Presidente da República, por intermédio do Ministério das Comunicações, a declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa, dos bens necessários à implantação ou manutenção de serviço no regime público;

XXI - arrecadar e aplicar suas receitas;

XXII - resolver quanto à celebração, alteração ou extinção de seus contratos, bem como quanto à nomeação, exoneração e demissão de servidores, realizando os procedimentos necessários, na forma em que dispuser o regulamento;

XXIII - contratar pessoal por prazo determinado, de acordo com o disposto na [Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993](#);

XXIV - adquirir, administrar e alienar seus bens;

XXV - decidir em último grau sobre as matérias de sua alçada, sempre admitido recurso ao Conselho Diretor;

XXVI - formular ao Ministério das Comunicações proposta de orçamento;

XXVII - aprovar o seu regimento interno;

XXVIII - elaborar relatório anual de suas atividades, nele destacando o cumprimento da política do setor definida nos termos do artigo anterior;

XXIX - enviar o relatório anual de suas atividades ao Ministério das Comunicações e, por intermédio da Presidência da República, ao Congresso Nacional;

XXX - rever, periodicamente, os planos enumerados nos incisos II e III do artigo anterior, submetendo-os, por intermédio do Ministro de Estado das Comunicações, ao Presidente da República, para aprovação;

XXXI - promover interação com administrações de telecomunicações dos países do Mercado Comum do Sul - MERCOSUL, com vistas à consecução de objetivos de interesse comum.

### TÍTULO III

## DOS ÓRGÃOS SUPERIORES

### Capítulo I

#### Do Conselho Diretor

Art. 20. O Conselho Diretor será composto por cinco conselheiros e decidirá por maioria absoluta.

Parágrafo único. Cada conselheiro votará com independência, fundamentando seu voto.

Art. 21. As sessões do Conselho Diretor serão registradas em atas, que ficarão arquivadas na Biblioteca, disponíveis para conhecimento geral.

§ 1º Quando a publicidade puder colocar em risco a segurança do País, ou violar segredo protegido ou a intimidade de alguém, os registros correspondentes serão mantidos em sigilo.

§ 2º As sessões deliberativas do Conselho Diretor que se destinem a resolver pendências entre agentes econômicos e entre estes e consumidores e usuários de bens e serviços de telecomunicações serão públicas, permitida a sua gravação por meios eletrônicos e assegurado aos interessados o direito de delas obter transcrições.

Art. 22. Compete ao Conselho Diretor:

I - submeter ao Presidente da República, por intermédio do Ministro de Estado das Comunicações, as modificações do regulamento da Agência;

II - aprovar normas próprias de licitação e contratação;

III - propor o estabelecimento e alteração das políticas governamentais de telecomunicações;

IV - editar normas sobre matérias de competência da Agência;

V - aprovar editais de licitação, homologar adjudicações, bem como decidir pela prorrogação, transferência, intervenção e extinção, em relação às outorgas para prestação de serviço no regime público, obedecendo ao plano aprovado pelo Poder Executivo;

VI - aprovar o plano geral de autorizações de serviço prestado no regime privado;

VII - aprovar editais de licitação, homologar adjudicações, bem como decidir pela prorrogação, transferência e extinção, em relação às autorizações para prestação de serviço no regime privado, na forma do regimento interno;

VIII - aprovar o plano de destinação de faixas de radiofrequência e de ocupação de órbitas;

IX - aprovar os planos estruturais das redes de telecomunicações, na forma em que dispuser o regimento interno;

X - aprovar o regimento interno;

XI - resolver sobre a aquisição e a alienação de bens;

XII - autorizar a contratação de serviços de terceiros, na forma da legislação em vigor.

Parágrafo único. Fica vedada a realização por terceiros da fiscalização de competência da Agência, ressalvadas as atividades de apoio.

Art. 23. Os conselheiros serão brasileiros, de reputação ilibada, formação universitária e elevado conceito no campo de sua especialidade, devendo ser escolhidos pelo Presidente da República e por ele nomeados, após aprovação pelo Senado Federal, nos termos da alínea *f* do inciso III do art. 52 da Constituição Federal.

Parágrafo único. Em caso de vaga no curso do mandato, este será completado por sucessor investido na forma prevista no artigo anterior, que o exercerá pelo prazo remanescente.

Art. 25. Os mandatos dos primeiros membros do Conselho Diretor serão de três, quatro, cinco, seis e sete anos, a serem estabelecidos no decreto de nomeação.

Art. 27. O regulamento disciplinará a substituição dos conselheiros em seus impedimentos, bem como durante a vacância.

Art. 29. Caberá também aos conselheiros a direção dos órgãos administrativos da Agência.

Art. 30. Até um ano após deixar o cargo, é vedado ao ex-conselheiro representar qualquer pessoa ou interesse perante a Agência.

Parágrafo único. É vedado, ainda, ao ex-conselheiro utilizar informações privilegiadas obtidas em decorrência do cargo exercido, sob pena de incorrer em improbidade administrativa.

Art. 32. Cabe ao Presidente a representação da Agência, o comando hierárquico sobre o pessoal e o serviço, exercendo todas as competências administrativas correspondentes, bem como a presidência das sessões do Conselho Diretor.

Parágrafo único. A representação judicial da Agência, com prerrogativas processuais de Fazenda Pública, será exercida pela Procuradoria.

## Capítulo II

### Do Conselho Consultivo

Art. 33. O Conselho Consultivo é o órgão de participação institucionalizada da sociedade na Agência.

Art. 34. O Conselho será integrado por representantes indicados pelo Senado Federal, pela Câmara dos Deputados, pelo Poder Executivo, pelas entidades de classe das prestadoras de serviços de telecomunicações, por entidades representativas dos usuários e por entidades representativas da sociedade, nos termos do regulamento.

Parágrafo único. O Presidente do Conselho Consultivo será eleito pelos seus membros e terá mandato de um ano.

Art. 35. Cabe ao Conselho Consultivo:

I - opinar, antes de seu encaminhamento ao Ministério das Comunicações, sobre o plano geral de outorgas, o plano geral de metas para universalização de serviços prestados no regime público e demais políticas governamentais de telecomunicações;

II - aconselhar quanto à instituição ou eliminação da prestação de serviço no regime público;

III - apreciar os relatórios anuais do Conselho Diretor;

IV - requerer informação e fazer proposição a respeito das ações referidas no art. 22.

Art. 36. Os membros do Conselho Consultivo, que não serão remunerados, terão mandato de três anos, vedada a recondução.

§ 1º Os mandatos dos primeiros membros do Conselho serão de um, dois e três anos, na proporção de um terço para cada período.

§ 2º O Conselho será renovado anualmente em um terço.

Art. 37. O regulamento disporá sobre o funcionamento do Conselho Consultivo.

## TÍTULO IV

### DA ATIVIDADE E DO CONTROLE

Art. 38. A atividade da Agência será juridicamente condicionada pelos princípios da legalidade, celeridade, finalidade, razoabilidade, proporcionalidade, impessoalidade, igualdade, devido processo legal, publicidade e moralidade.

Art. 39. Ressalvados os documentos e os autos cuja divulgação possa violar a segurança do País, segredo protegido ou a intimidade de alguém, todos os demais permanecerão abertos à consulta do público, sem formalidades, na Biblioteca.

Parágrafo único. A Agência deverá garantir o tratamento confidencial das informações técnicas, operacionais, econômico-financeiras e contábeis que solicitar às empresas prestadoras dos serviços de telecomunicações, nos termos do regulamento.

Art. 40. Os atos da Agência deverão ser sempre acompanhados da exposição formal dos motivos que os justifiquem.

Art. 41. Os atos normativos somente produzirão efeito após publicação no Diário Oficial da União, e aqueles de alcance particular, após a correspondente notificação.

Art. 42. As minutas de atos normativos serão submetidas à consulta pública, formalizada por publicação no Diário Oficial da União, devendo as críticas e sugestões merecer exame e permanecer à disposição do público na Biblioteca.

Art. 43. Na invalidação de atos e contratos, será garantida previamente a manifestação dos interessados.

Art. 44. Qualquer pessoa terá o direito de peticionar ou de recorrer contra ato da Agência no prazo máximo de trinta dias, devendo a decisão da Agência ser conhecida em até noventa dias.

Art. 45. O Ouvidor será nomeado pelo Presidente da República para mandato de dois anos, admitida uma recondução.

Parágrafo único. O Ouvidor terá acesso a todos os assuntos e contará com o apoio administrativo de que necessitar, competindo-lhe produzir, semestralmente ou quando oportuno, apreciações críticas sobre a atuação da Agência, encaminhando-as ao Conselho Diretor, ao Conselho Consultivo, ao Ministério das Comunicações, a outros órgãos do Poder Executivo e ao Congresso Nacional, fazendo publicá-las para conhecimento geral.

Art. 46. A Corregedoria acompanhará permanentemente o desempenho dos servidores da Agência, avaliando sua eficiência e o cumprimento dos deveres funcionais e realizando os processos disciplinares.

## TÍTULO V

### DAS RECEITAS

Art. 47. O produto da arrecadação das taxas de fiscalização de instalação e de funcionamento a que se refere a [Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966](#), será destinado ao Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL, por ela criado.

Art. 48. A concessão, permissão ou autorização para a exploração de serviços de telecomunicações e de uso de radiofrequência, para qualquer serviço, será sempre feita a título oneroso, ficando autorizada a cobrança do respectivo preço nas condições estabelecidas nesta Lei e na regulamentação, constituindo o produto da arrecadação receita do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL.

§ 1º Conforme dispuser a Agência, o pagamento devido pela concessionária, permissionária ou autorizada poderá ser feito na forma de quantia certa, em uma ou várias parcelas, ou de parcelas anuais, sendo seu valor, alternativamente:

I - determinado pela regulamentação;

II - determinado no edital de licitação;

III - fixado em função da proposta vencedora, quando constituir fator de julgamento;

IV - fixado no contrato de concessão ou no ato de permissão, nos casos de inexigibilidade de licitação.

§ 2º Após a criação do fundo de universalização dos serviços de telecomunicações mencionado no inciso II do art. 81, parte do produto da arrecadação a que se refere o *caput* deste artigo será a ele destinada, nos termos da lei correspondente.

Art. 49. A Agência submeterá anualmente ao Ministério das Comunicações a sua proposta de orçamento, bem como a do FISTEL, que serão encaminhadas ao Ministério do Planejamento e Orçamento para inclusão no projeto de lei orçamentária anual a que se refere o § 5º do art. 165 da Constituição Federal.

§ 1º A Agência fará acompanhar as propostas orçamentárias de um quadro demonstrativo do planejamento plurianual das receitas e despesas, visando ao seu equilíbrio orçamentário e financeiro nos cinco exercícios subseqüentes.

§ 2º O planejamento plurianual preverá o montante a ser transferido ao fundo de universalização a que se refere o inciso II do art. 81 desta Lei, e os saldos a serem transferidos ao Tesouro Nacional.

§ 3º A lei orçamentária anual consignará as dotações para as despesas de custeio e capital da Agência, bem como o valor das transferências de recursos do FISTEL ao Tesouro Nacional e ao fundo de universalização, relativos ao exercício a que ela se referir.

§ 4º As transferências a que se refere o parágrafo anterior serão formalmente feitas pela Agência ao final de cada mês.

Art. 50. O Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL, criado pela [Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966](#), passará à administração exclusiva da Agência, a partir da data de sua instalação, com os saldos nele existentes, incluídas as receitas que sejam produto da cobrança a que se refere o art. 14 da [Lei nº 9.295, de 19 de julho de 1996](#).

Art. 51. Os arts. 2º, 3º, 6º e seus parágrafos, o art. 8º e seu § 2º, e o art. 13, da Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, passam a ter a seguinte redação:

"Art. 2º O Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL é constituído das seguintes fontes:

- a) dotações consignadas no Orçamento Geral da União, créditos especiais, transferências e repasses que lhe forem conferidos;
- b) o produto das operações de crédito que contratar, no País e no exterior, e rendimentos de operações financeiras que realizar;
- c) relativas ao exercício do poder concedente dos serviços de telecomunicações, no regime público, inclusive pagamentos pela outorga, multas e indenizações;
- d) relativas ao exercício da atividade ordenadora da exploração de serviços de telecomunicações, no regime privado, inclusive pagamentos pela expedição de autorização de serviço, multas e indenizações;
- e) relativas ao exercício do poder de outorga do direito de uso de radiofrequência para qualquer fim, inclusive multas e indenizações;
- f) taxas de fiscalização;
- g) recursos provenientes de convênios, acordos e contratos celebrados com entidades, organismos e empresas, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras;
- h) doações, legados, subvenções e outros recursos que lhe forem destinados;
- i) o produto dos emolumentos, preços ou multas, os valores apurados na venda ou locação de bens, bem assim os decorrentes de publicações, dados e informações técnicas, inclusive para fins de licitação;
- j) decorrentes de quantias recebidas pela aprovação de laudos de ensaio de produtos e pela prestação de serviços técnicos por órgãos da Agência Nacional de Telecomunicações;
- l) rendas eventuais."

"Art. 3º Além das transferências para o Tesouro Nacional e para o fundo de universalização das telecomunicações, os recursos do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações - FISTEL serão aplicados pela Agência Nacional de Telecomunicações exclusivamente:

- d) no atendimento de outras despesas correntes e de capital por ela realizadas no exercício de sua competência."

"Art. 6º As taxas de fiscalização a que se refere a alínea *f* do art. 2º são a de instalação e a de funcionamento.

§ 1º Taxa de Fiscalização de Instalação é a devida pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços de telecomunicações e de uso de radiofrequência, no momento da emissão do certificado de licença para o funcionamento das estações.

§ 2º Taxa de Fiscalização de Funcionamento é a devida pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços de telecomunicações e de uso de radiofrequência, anualmente, pela fiscalização do funcionamento das estações."

"Art. 8º A Taxa de Fiscalização de Funcionamento será paga, anualmente, até o dia 31 de março, e seus valores serão os correspondentes a cinquenta por cento dos fixados para a Taxa de Fiscalização de Instalação.

§ 2º O não-pagamento da Taxa de Fiscalização de Funcionamento no prazo de sessenta dias após a notificação da Agência determinará a caducidade da concessão, permissão ou autorização, sem que caiba ao interessado o direito a qualquer indenização.

"Art. 13. São isentos do pagamento das taxas do FISTEL a Agência Nacional de Telecomunicações, as Forças Armadas, a Polícia Federal, as Polícias Militares, a Polícia Rodoviária Federal, as Polícias Civis e os Corpos de Bombeiros Militares."

Art. 52. Os valores das taxas de fiscalização de instalação e de funcionamento, constantes do Anexo I da Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, passam a ser os da Tabela do Anexo III desta Lei.

Parágrafo único. A nomenclatura dos serviços relacionados na Tabela vigorará até que nova regulamentação seja editada, com base nesta Lei.

Art. 53. Os valores de que tratam as alíneas *i* e *j* do art. 2º da Lei nº 5.070, de 7 de julho de 1966, com a redação dada por esta Lei, serão estabelecidos pela Agência.

## TÍTULO VI

### DAS CONTRATAÇÕES

Art. 54. A contratação de obras e serviços de engenharia civil está sujeita ao procedimento das licitações previsto em lei geral para a Administração Pública.

Parágrafo único. Para os casos não previstos no *caput*, a Agência poderá utilizar procedimentos próprios de contratação, nas modalidades de consulta e pregão.

Art. 55. A consulta e o pregão serão disciplinados pela Agência, observadas as disposições desta Lei e, especialmente:

I - a finalidade do procedimento licitatório é, por meio de disputa justa entre interessados, obter um contrato econômico, satisfatório e seguro para a Agência;

II - o instrumento convocatório identificará o objeto do certame, circunscreverá o universo de proponentes, estabelecerá critérios para aceitação e julgamento de propostas, regulará o procedimento, indicará as sanções aplicáveis e fixará as cláusulas do contrato;

III - o objeto será determinado de forma precisa, suficiente e clara, sem especificações que, por excessivas, irrelevantes ou desnecessárias, limitem a competição;

IV - a qualificação, exigida indistintamente dos proponentes, deverá ser compatível e proporcional ao objeto, visando à garantia do cumprimento das futuras obrigações;

V - como condição de aceitação da proposta, o interessado declarará estar em situação regular perante as Fazendas Públicas e a Seguridade Social, fornecendo seus códigos de inscrição, exigida a comprovação como condição indispensável à assinatura do contrato;

VI - o julgamento observará os princípios de vinculação ao instrumento convocatório, comparação objetiva e justo preço, sendo o empate resolvido por sorteio;

VII - as regras procedimentais assegurarão adequada divulgação do instrumento convocatório, prazos razoáveis para o preparo de propostas, os direitos ao contraditório e ao recurso, bem como a transparência e fiscalização;

VIII - a habilitação e o julgamento das propostas poderão ser decididos em uma única fase, podendo a habilitação, no caso de pregão, ser verificada apenas em relação ao licitante vencedor;

IX - quando o vencedor não celebrar o contrato, serão chamados os demais participantes na ordem de classificação;

X - somente serão aceitos certificados de registro cadastral expedidos pela Agência, que terão validade por dois anos, devendo o cadastro estar sempre aberto à inscrição dos interessados.

Art. 56. A disputa pelo fornecimento de bens e serviços comuns poderá ser feita em licitação na modalidade de pregão, restrita aos previamente cadastrados, que serão chamados a formular lances em sessão pública.

Parágrafo único. Encerrada a etapa competitiva, a Comissão examinará a melhor oferta quanto ao objeto, forma e valor.

Art. 57. Nas seguintes hipóteses, o pregão será aberto a quaisquer interessados, independentemente de cadastramento, verificando-se a um só tempo, após a etapa competitiva, a qualificação subjetiva e a aceitabilidade da proposta:

I - para a contratação de bens e serviços comuns de alto valor, na forma do regulamento;

II - quando o número de cadastrados na classe for inferior a cinco;

III - para o registro de preços, que terá validade por até dois anos;

IV - quando o Conselho Diretor assim o decidir.

Art. 58. A licitação na modalidade de consulta tem por objeto o fornecimento de bens e serviços não compreendidos nos arts. 56 e 57.

Parágrafo único. A decisão ponderará o custo e o benefício de cada proposta, considerando a qualificação do proponente.

Art. 59. A Agência poderá utilizar, mediante contrato, técnicos ou empresas especializadas, inclusive consultores independentes e auditores externos, para executar atividades de sua competência, vedada a contratação para as atividades de fiscalização, salvo para as correspondentes atividades de apoio.

## LIVRO III

### DA ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES

#### TÍTULO I

#### DISPOSIÇÕES GERAIS

##### Capítulo I

##### Das Definições

Art. 60. Serviço de telecomunicações é o conjunto de atividades que possibilita a oferta de telecomunicação.

§ 1º 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.

§ 2º 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.

Art. 61. Serviço de valor adicionado é a atividade que acrescenta, a um serviço de telecomunicações que lhe dá suporte e com o qual não se confunde, novas utilidades relacionadas ao acesso, armazenamento, apresentação, movimentação ou recuperação de informações.

§ 1º Serviço de valor adicionado não constitui serviço de telecomunicações, classificando-se seu provedor como usuário do serviço de telecomunicações que lhe dá suporte, com os direitos e deveres inerentes a essa condição.

§ 2º É assegurado aos interessados o uso das redes de serviços de telecomunicações para prestação de serviços de valor adicionado, cabendo à Agência, para assegurar esse direito, regular os condicionamentos, assim como o relacionamento entre aqueles e as prestadoras de serviço de telecomunicações.

## Capítulo II

### Da Classificação

Art. 62. Quanto à abrangência dos interesses a que atendem, os serviços de telecomunicações classificam-se em serviços de interesse coletivo e serviços de interesse restrito.

Parágrafo único. Os serviços de interesse restrito estarão sujeitos aos condicionamentos necessários para que sua exploração não prejudique o interesse coletivo.

Art. 63. Quanto ao regime jurídico de sua prestação, os serviços de telecomunicações classificam-se em públicos e privados.

Parágrafo único. Serviço de telecomunicações em regime público é o prestado mediante concessão ou permissão, com atribuição a sua prestadora de obrigações de universalização e de continuidade.

Art. 64. Comportarão prestação no regime público as modalidades de serviço de telecomunicações de interesse coletivo, cuja existência, universalização e continuidade a própria União comprometa-se a assegurar.

Parágrafo único. Incluem-se neste caso as diversas modalidades do serviço telefônico fixo comutado, de qualquer âmbito, destinado ao uso do público em geral.

Art. 65. Cada modalidade de serviço será destinada à prestação:

I - exclusivamente no regime público;

II - exclusivamente no regime privado; ou

III - concomitantemente nos regimes público e privado.

§ 1º Não serão deixadas à exploração apenas em regime privado as modalidades de serviço de interesse coletivo que, sendo essenciais, estejam sujeitas a deveres de universalização.

§ 2º A exclusividade ou concomitância a que se refere o *caput* poderá ocorrer em âmbito nacional, regional, local ou em áreas determinadas.

Art. 66. Quando um serviço for, ao mesmo tempo, explorado nos regimes público e privado, serão adotadas medidas que impeçam a inviabilidade econômica de sua prestação no regime público.

Art. 67. Não comportarão prestação no regime público os serviços de telecomunicações de interesse restrito.

Art. 68. É vedada, a uma mesma pessoa jurídica, a exploração, de forma direta ou indireta, de uma mesma modalidade de serviço nos regimes público e privado, salvo em regiões, localidades ou áreas distintas.

### Capítulo III

#### Das Regras Comuns

Art. 69. As modalidades de serviço serão definidas pela Agência em função de sua finalidade, âmbito de prestação, forma, meio de transmissão, tecnologia empregada ou de outros atributos.

Parágrafo único. Forma de telecomunicação é o modo específico de transmitir informação, decorrente de características particulares de transdução, de transmissão, de apresentação da informação ou de combinação destas, considerando-se formas de telecomunicação, entre outras, a telefonia, a telegrafia, a comunicação de dados e a transmissão de imagens.

Art. 70. Serão coibidos os comportamentos prejudiciais à competição livre, ampla e justa entre as prestadoras do serviço, no regime público ou privado, em especial:

I - a prática de subsídios para redução artificial de preços;

II - o uso, objetivando vantagens na competição, de informações obtidas dos concorrentes, em virtude de acordos de prestação de serviço;

III - a omissão de informações técnicas e comerciais relevantes à prestação de serviços por outrem.

Art. 71. Visando a propiciar competição efetiva e a impedir a concentração econômica no mercado, a Agência poderá estabelecer restrições, limites ou condições a empresas ou grupos empresariais quanto à obtenção e transferência de concessões, permissões e autorizações.

Art. 72. Apenas na execução de sua atividade, a prestadora poderá valer-se de informações relativas à utilização individual do serviço pelo usuário.

§ 1º A divulgação das informações individuais dependerá da anuência expressa e específica do usuário.

§ 2º A prestadora poderá divulgar a terceiros informações agregadas sobre o uso de seus serviços, desde que elas não permitam a identificação, direta ou indireta, do usuário, ou a violação de sua intimidade.

Art. 73. As prestadoras de serviços de telecomunicações de interesse coletivo terão direito à utilização de postes, dutos, condutos e servidões pertencentes ou controlados por prestadora de

serviços de telecomunicações ou de outros serviços de interesse público, de forma não discriminatória e a preços e condições justos e razoáveis. [\(Vide Lei nº 11.934, de 2009\)](#)

Parágrafo único. Caberá ao órgão regulador do cessionário dos meios a serem utilizados definir as condições para adequado atendimento do disposto no *caput*.

Art. 74. A concessão, permissão ou autorização de serviço de telecomunicações não isenta a prestadora do atendimento às normas de engenharia e às leis municipais, estaduais ou do Distrito Federal relativas à construção civil e à instalação de cabos e equipamentos em logradouros públicos.

Art. 75. Independência de concessão, permissão ou autorização a atividade de telecomunicações restrita aos limites de uma mesma edificação ou propriedade móvel ou imóvel, conforme dispuser a Agência.

Art. 76. As empresas prestadoras de serviços e os fabricantes de produtos de telecomunicações que investirem em projetos de pesquisa e desenvolvimento no Brasil, na área de telecomunicações, obterão incentivos nas condições fixadas em lei.

Art. 77. O Poder Executivo encaminhará ao Congresso Nacional, no prazo de cento e vinte dias da publicação desta Lei, mensagem de criação de um fundo para o desenvolvimento tecnológico das telecomunicações brasileiras, com o objetivo de estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias, incentivar a capacitação dos recursos humanos, fomentar a geração de empregos e promover o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital, de modo a ampliar a competição na indústria de telecomunicações.

Art. 78. A fabricação e o desenvolvimento no País de produtos de telecomunicações serão estimulados mediante adoção de instrumentos de política creditícia, fiscal e aduaneira.

## TÍTULO II

### DOS SERVIÇOS PRESTADOS EM REGIME PÚBLICO

#### Capítulo I

##### Das Obrigações de Universalização e de Continuidade

Art. 79. A Agência regulará as obrigações de universalização e de continuidade atribuídas às prestadoras de serviço no regime público.

§ 1º Obrigações de universalização são as que objetivam possibilitar o acesso de qualquer pessoa ou instituição de interesse público a serviço de telecomunicações, independentemente de sua localização e condição sócio-econômica, bem como as destinadas a permitir a utilização das telecomunicações em serviços essenciais de interesse público.

§ 2º Obrigações de continuidade são as que objetivam possibilitar aos usuários dos serviços sua fruição de forma ininterrupta, sem paralisações injustificadas, devendo os serviços estar à disposição dos usuários, em condições adequadas de uso.

Art. 80. As obrigações de universalização serão objeto de metas periódicas, conforme plano específico elaborado pela Agência e aprovado pelo Poder Executivo, que deverá referir-se, entre outros aspectos, à disponibilidade de instalações de uso coletivo ou individual, ao atendimento de deficientes físicos, de instituições de caráter público ou social, bem como de áreas rurais ou de urbanização precária e de regiões remotas.

§ 1º O plano detalhará as fontes de financiamento das obrigações de universalização, que serão neutras em relação à competição, no mercado nacional, entre prestadoras.

§ 2º Os recursos do fundo de universalização de que trata o inciso II do art. 81 não poderão ser destinados à cobertura de custos com universalização dos serviços que, nos termos do contrato de concessão, a própria prestadora deva suportar.

Art. 81. Os recursos complementares destinados a cobrir a parcela do custo exclusivamente atribuível ao cumprimento das obrigações de universalização de prestadora de serviço de telecomunicações, que não possa ser recuperada com a exploração eficiente do serviço, poderão ser oriundos das seguintes fontes:

I - Orçamento Geral da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;

II - fundo especificamente constituído para essa finalidade, para o qual contribuirão prestadoras de serviço de telecomunicações nos regimes público e privado, nos termos da lei, cuja mensagem de criação deverá ser enviada ao Congresso Nacional, pelo Poder Executivo, no prazo de cento e vinte dias após a publicação desta Lei.

Parágrafo único. Enquanto não for constituído o fundo a que se refere o inciso II do *caput*, poderão ser adotadas também as seguintes fontes:

I - subsídio entre modalidades de serviços de telecomunicações ou entre segmentos de usuários;

II - pagamento de adicional ao valor de interconexão.

Art. 82. O descumprimento das obrigações relacionadas à universalização e à continuidade ensejará a aplicação de sanções de multa, caducidade ou decretação de intervenção, conforme o caso.

## Capítulo II

### Da Concessão

#### Seção I

##### Da outorga

Art. 83. A exploração do serviço no regime público dependerá de prévia outorga, pela Agência, mediante concessão, implicando esta o direito de uso das radiofrequências necessárias, conforme regulamentação.

Parágrafo único. Concessão de serviço de telecomunicações é a delegação de sua prestação, mediante contrato, por prazo determinado, no regime público, sujeitando-se a concessionária aos riscos empresariais, remunerando-se pela cobrança de tarifas dos usuários ou por outras receitas alternativas e respondendo diretamente pelas suas obrigações e pelos prejuízos que causar.

Art. 84. As concessões não terão caráter de exclusividade, devendo obedecer ao plano geral de outorgas, com definição quanto à divisão do País em áreas, ao número de prestadoras para cada uma delas, seus prazos de vigência e os prazos para admissão de novas prestadoras.

§ 1º As áreas de exploração, o número de prestadoras, os prazos de vigência das concessões e os prazos para admissão de novas prestadoras serão definidos considerando-se o ambiente de competição, observados o princípio do maior benefício ao usuário e o interesse social e econômico do País, de modo a propiciar a justa remuneração da prestadora do serviço no regime público.

§ 2º A oportunidade e o prazo das outorgas serão determinados de modo a evitar o vencimento concomitante das concessões de uma mesma área.

Art. 85. Cada modalidade de serviço será objeto de concessão distinta, com clara determinação dos direitos e deveres da concessionária, dos usuários e da Agência.

Art. 86. A concessão somente poderá ser outorgada a empresa constituída segundo as leis brasileiras, com sede e administração no País, criada para explorar exclusivamente os serviços de telecomunicações objeto da concessão.

Parágrafo único. A participação, na licitação para outorga, de quem não atenda ao disposto neste artigo, será condicionada ao compromisso de, antes da celebração do contrato, adaptar-se ou constituir empresa com as características adequadas.

Art. 87. A outorga a empresa ou grupo empresarial que, na mesma região, localidade ou área, já preste a mesma modalidade de serviço, será condicionada à assunção do compromisso de, no prazo máximo de dezoito meses, contado da data de assinatura do contrato, transferir a outrem o serviço anteriormente explorado, sob pena de sua caducidade e de outras sanções previstas no processo de outorga.

Art. 88. As concessões serão outorgadas mediante licitação.

Art. 89. A licitação será disciplinada pela Agência, observados os princípios constitucionais, as disposições desta Lei e, especialmente:

I - a finalidade do certame é, por meio de disputa entre os interessados, escolher quem possa executar, expandir e universalizar o serviço no regime público com eficiência, segurança e a tarifas razoáveis;

II - a minuta de instrumento convocatório será submetida a consulta pública prévia;

III - o instrumento convocatório identificará o serviço objeto do certame e as condições de sua prestação, expansão e universalização, definirá o universo de proponentes, estabelecerá fatores e critérios para aceitação e julgamento de propostas, regulará o procedimento, determinará a quantidade de fases e seus objetivos, indicará as sanções aplicáveis e fixará as cláusulas do contrato de concessão;

IV - as qualificações técnico-operacional ou profissional e econômico-financeira, bem como as garantias da proposta e do contrato, exigidas indistintamente dos proponentes, deverão ser compatíveis com o objeto e proporcionais a sua natureza e dimensão;

V - o interessado deverá comprovar situação regular perante as Fazendas Públicas e a Seguridade Social;

VI - a participação de consórcio, que se constituirá em empresa antes da outorga da concessão, será sempre admitida;

VII - o julgamento atenderá aos princípios de vinculação ao instrumento convocatório e comparação objetiva;

VIII - os fatores de julgamento poderão ser, isolada ou conjuntamente, os de menor tarifa, maior oferta pela outorga, melhor qualidade dos serviços e melhor atendimento da demanda, respeitado sempre o princípio da objetividade;

IX - o empate será resolvido por sorteio;

X - as regras procedimentais assegurarão a adequada divulgação do instrumento convocatório, prazos compatíveis com o preparo de propostas e os direitos ao contraditório, ao recurso e à ampla defesa.

Art. 90. Não poderá participar da licitação ou receber outorga de concessão a empresa proibida de licitar ou contratar com o Poder Público ou que tenha sido declarada inidônea, bem como aquela que tenha sido punida nos dois anos anteriores com a decretação de caducidade de concessão, permissão ou autorização de serviço de telecomunicações, ou da caducidade de direito de uso de radiofrequência.

Art. 91. A licitação será inexigível quando, mediante processo administrativo conduzido pela Agência, a disputa for considerada inviável ou desnecessária.

§ 1º Considera-se inviável a disputa quando apenas um interessado puder realizar o serviço, nas condições estipuladas.

§ 2º Considera-se desnecessária a disputa nos casos em que se admita a exploração do serviço por todos os interessados que atendam às condições requeridas.

§ 3º O procedimento para verificação da inexigibilidade compreenderá chamamento público para apurar o número de interessados.

Art. 92. Nas hipóteses de inexigibilidade de licitação, a outorga de concessão dependerá de procedimento administrativo sujeito aos princípios da publicidade, moralidade, impessoalidade e contraditório, para verificar o preenchimento das condições relativas às qualificações técnico-operacional ou profissional e econômico-financeira, à regularidade fiscal e às garantias do contrato.

Parágrafo único. As condições deverão ser compatíveis com o objeto e proporcionais a sua natureza e dimensão.

## Seção II

### Do contrato

Art. 93. O contrato de concessão indicará:

I - objeto, área e prazo da concessão;

II - modo, forma e condições da prestação do serviço;

III - regras, critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da implantação, expansão, alteração e modernização do serviço, bem como de sua qualidade;

IV - deveres relativos à universalização e à continuidade do serviço;

V - o valor devido pela outorga, a forma e as condições de pagamento;

VI - as condições de prorrogação, incluindo os critérios para fixação do valor;

VII - as tarifas a serem cobradas dos usuários e os critérios para seu reajuste e revisão;

VIII - as possíveis receitas alternativas, complementares ou acessórias, bem como as provenientes de projetos associados;

IX - os direitos, as garantias e as obrigações dos usuários, da Agência e da concessionária;

X - a forma da prestação de contas e da fiscalização;

XI - os bens reversíveis, se houver;

XII - as condições gerais para interconexão;

XIII - a obrigação de manter, durante a execução do contrato, todas as condições de habilitação exigidas na licitação;

XIV - as sanções;

XV - o foro e o modo para solução extrajudicial das divergências contratuais.

Parágrafo único. O contrato será publicado resumidamente no Diário Oficial da União, como condição de sua eficácia.

Art. 94. No cumprimento de seus deveres, a concessionária poderá, observadas as condições e limites estabelecidos pela Agência:

I - empregar, na execução dos serviços, equipamentos e infra-estrutura que não lhe pertençam;

II - contratar com terceiros o desenvolvimento de atividades inerentes, acessórias ou complementares ao serviço, bem como a implementação de projetos associados.

§ 1º Em qualquer caso, a concessionária continuará sempre responsável perante a Agência e os usuários.

§ 2º Serão regidas pelo direito comum as relações da concessionária com os terceiros, que não terão direitos frente à Agência, observado o disposto no art. 117 desta Lei.

Art. 95. A Agência concederá prazos adequados para adaptação da concessionária às novas obrigações que lhe sejam impostas.

Art. 96. A concessionária deverá:

I - prestar informações de natureza técnica, operacional, econômico-financeira e contábil, ou outras pertinentes que a Agência solicitar;

II - manter registros contábeis separados por serviço, caso explore mais de uma modalidade de serviço de telecomunicações;

III - submeter à aprovação da Agência a minuta de contrato-padrão a ser celebrado com os usuários, bem como os acordos operacionais que pretenda firmar com prestadoras estrangeiras;

IV - divulgar relação de assinantes, observado o disposto nos incisos VI e IX do art. 3º, bem como o art. 213, desta Lei;

V - submeter-se à regulamentação do serviço e à sua fiscalização;

VI - apresentar relatórios periódicos sobre o atendimento das metas de universalização constantes do contrato de concessão.

Art. 97. Dependendo de prévia aprovação da Agência a cisão, a fusão, a transformação, a incorporação, a redução do capital da empresa ou a transferência de seu controle societário.

Parágrafo único. A aprovação será concedida se a medida não for prejudicial à competição e não colocar em risco a execução do contrato, observado o disposto no art. 7º desta Lei.

Art. 98. O contrato de concessão poderá ser transferido após a aprovação da Agência desde que, cumulativamente:

I - o serviço esteja em operação, há pelo menos três anos, com o cumprimento regular das obrigações;

II - o cessionário preencha todos os requisitos da outorga, inclusive quanto às garantias, à regularidade jurídica e fiscal e à qualificação técnica e econômico-financeira;

III - a medida não prejudique a competição e não coloque em risco a execução do contrato, observado o disposto no art. 7º desta Lei.

Art. 99. O prazo máximo da concessão será de vinte anos, podendo ser prorrogado, uma única vez, por igual período, desde que a concessionária tenha cumprido as condições da concessão e manifeste expresso interesse na prorrogação, pelo menos, trinta meses antes de sua expiração.

§ 1º A prorrogação do prazo da concessão implicará pagamento, pela concessionária, pelo direito de exploração do serviço e pelo direito de uso das radiofrequências associadas, e poderá, a critério da Agência, incluir novos condicionamentos, tendo em vista as condições vigentes à época.

§ 2º A desistência do pedido de prorrogação sem justa causa, após seu deferimento, sujeitará a concessionária à pena de multa.

§ 3º Em caso de comprovada necessidade de reorganização do objeto ou da área da concessão para ajustamento ao plano geral de outorgas ou à regulamentação vigente, poderá a Agência indeferir o pedido de prorrogação.

### Seção III

#### Dos bens

Art. 100. Poderá ser declarada a utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão, de bens imóveis ou móveis, necessários à execução do serviço, cabendo à concessionária a implementação da medida e o pagamento da indenização e das demais despesas envolvidas.

Art. 101. A alienação, oneração ou substituição de bens reversíveis dependerá de prévia aprovação da Agência.

Art. 102. A extinção da concessão transmitirá automaticamente à União a posse dos bens reversíveis.

Parágrafo único. A reversão dos bens, antes de expirado o prazo contratual, importará pagamento de indenização pelas parcelas de investimentos a eles vinculados, ainda não amortizados ou depreciados, que tenham sido realizados com o objetivo de garantir a continuidade e atualidade do serviço concedido.

### Seção IV

#### Das tarifas

Art. 103. Compete à Agência estabelecer a estrutura tarifária para cada modalidade de serviço.

§ 1º A fixação, o reajuste e a revisão das tarifas poderão basear-se em valor que corresponda à média ponderada dos valores dos itens tarifários.

§ 2º São vedados os subsídios entre modalidades de serviços e segmentos de usuários, ressalvado o disposto no parágrafo único do art. 81 desta Lei.

§ 3º As tarifas serão fixadas no contrato de concessão, consoante edital ou proposta apresentada na licitação.

§ 4º Em caso de outorga sem licitação, as tarifas serão fixadas pela Agência e constarão do contrato de concessão.

Art. 104. Transcorridos ao menos três anos da celebração do contrato, a Agência poderá, se existir ampla e efetiva competição entre as prestadoras do serviço, submeter a concessionária ao regime de liberdade tarifária.

§ 1º No regime a que se refere o *caput*, a concessionária poderá determinar suas próprias tarifas, devendo comunicá-las à Agência com antecedência de sete dias de sua vigência.

§ 2º Ocorrendo aumento arbitrário dos lucros ou práticas prejudiciais à competição, a Agência restabelecerá o regime tarifário anterior, sem prejuízo das sanções cabíveis.

Art. 105. Quando da implantação de novas prestações, utilidades ou comodidades relativas ao objeto da concessão, suas tarifas serão previamente levadas à Agência, para aprovação, com os estudos correspondentes.

Parágrafo único. Considerados os interesses dos usuários, a Agência poderá decidir por fixar as tarifas ou por submetê-las ao regime de liberdade tarifária, sendo vedada qualquer cobrança antes da referida aprovação.

Art. 106. A concessionária poderá cobrar tarifa inferior à fixada desde que a redução se baseie em critério objetivo e favoreça indistintamente todos os usuários, vedado o abuso do poder econômico.

Art. 107. Os descontos de tarifa somente serão admitidos quando extensíveis a todos os usuários que se enquadrem nas condições, precisas e isonômicas, para sua fruição.

Art. 108. Os mecanismos para reajuste e revisão das tarifas serão previstos nos contratos de concessão, observando-se, no que couber, a legislação específica.

§ 1º A redução ou o desconto de tarifas não ensejará revisão tarifária.

§ 2º Serão compartilhados com os usuários, nos termos regulados pela Agência, os ganhos econômicos decorrentes da modernização, expansão ou racionalização dos serviços, bem como de novas receitas alternativas.

§ 3º Serão transferidos integralmente aos usuários os ganhos econômicos que não decorram diretamente da eficiência empresarial, em casos como os de diminuição de tributos ou encargos legais e de novas regras sobre os serviços.

§ 4º A oneração causada por novas regras sobre os serviços, pela álea econômica extraordinária, bem como pelo aumento dos encargos legais ou tributos, salvo o imposto sobre a renda, implicará a revisão do contrato.

Art. 109. A Agência estabelecerá:

I - os mecanismos para acompanhamento das tarifas praticadas pela concessionária, inclusive a antecedência a ser observada na comunicação de suas alterações;

II - os casos de serviço gratuito, como os de emergência;

III - os mecanismos para garantir a publicidade das tarifas.

## Seção V

### Da intervenção

Art. 110. Poderá ser decretada intervenção na concessionária, por ato da Agência, em caso de:

I - paralisação injustificada dos serviços;

II - inadequação ou insuficiência dos serviços prestados, não resolvidas em prazo razoável;

III - desequilíbrio econômico-financeiro decorrente de má administração que coloque em risco a continuidade dos serviços;

IV - prática de infrações graves;

V - inobservância de atendimento das metas de universalização;

VI - recusa injustificada de interconexão;

VII - infração da ordem econômica nos termos da legislação própria.

Art. 111. O ato de intervenção indicará seu prazo, seus objetivos e limites, que serão determinados em função das razões que a ensejaram, e designará o interventor.

§ 1º A decretação da intervenção não afetar á o curso regular dos negócios da concessionária nem seu normal funcionamento e produzirá, de imediato, o afastamento de seus administradores.

§ 2º A intervenção será precedida de procedimento administrativo instaurado pela Agência, em que se assegure a ampla defesa da concessionária, salvo quando decretada cautelarmente, hipótese em que o procedimento será instaurado na data da intervenção e concluído em até cento e oitenta dias.

§ 3º A intervenção poderá ser exercida por um colegiado ou por uma empresa, cuja remuneração será paga com recursos da concessionária.

§ 4º Dos atos do interventor caberá recurso à Agência.

§ 5º Para os atos de alienação e disposição do patrimônio da concessionária, o interventor necessitará de prévia autorização da Agência.

§ 6º O interventor prestará contas e responderá pelos atos que praticar.

## Seção VI

### Da extinção

Art. 112. A concessão extinguir-se-á por advento do termo contratual, encampação, caducidade, rescisão e anulação.

Parágrafo único. A extinção devolve à União os direitos e deveres relativos à prestação do serviço.

Art. 113. Considera-se encampação a retomada do serviço pela União durante o prazo da concessão, em face de razão extraordinária de interesse público, mediante lei autorizativa específica e após o pagamento de prévia indenização.

Art. 114. A caducidade da concessão será decretada pela Agência nas hipóteses:

I - de infração do disposto no art. 97 desta Lei ou de dissolução ou falência da concessionária;

II - de transferência irregular do contrato;

III - de não-cumprimento do compromisso de transferência a que se refere o art. 87 desta Lei;

IV - em que a intervenção seria cabível, mas sua decretação for inconveniente, inócua, injustamente benéfica ao concessionário ou desnecessária.

§ 1º Será desnecessária a intervenção quando a demanda pelos serviços objeto da concessão puder ser atendida por outras prestadoras de modo regular e imediato.

§ 2º A decretação da caducidade será precedida de procedimento administrativo instaurado pela Agência, em que se assegure a ampla defesa da concessionária.

Art. 115. A concessionária terá direito à rescisão quando, por ação ou omissão do Poder Público, a execução do contrato se tornar excessivamente onerosa.

Parágrafo único. A rescisão poderá ser realizada amigável ou judicialmente.

Art. 116. A anulação será decretada pela Agência em caso de irregularidade insanável e grave do contrato de concessão.

Art. 117. Extinta a concessão antes do termo contratual, a Agência, sem prejuízo de outras medidas cabíveis, poderá:

I - ocupar, provisoriamente, bens móveis e imóveis e valer-se de pessoal empregado na prestação dos serviços, necessários a sua continuidade;

II - manter contratos firmados pela concessionária com terceiros, com fundamento nos incisos I e II do art. 94 desta Lei, pelo prazo e nas condições inicialmente ajustadas.

Parágrafo único. Na hipótese do inciso II deste artigo, os terceiros que não cumprirem com as obrigações assumidas responderão pelo inadimplemento.

### Capítulo III

#### Da Permissão

Art. 118. Será outorgada permissão, pela Agência, para prestação de serviço de telecomunicações em face de situação excepcional comprometedor do funcionamento do serviço que, em virtude de suas peculiaridades, não possa ser atendida, de forma conveniente ou em prazo adequado, mediante intervenção na empresa concessionária ou mediante outorga de nova concessão.

Parágrafo único. Permissão de serviço de telecomunicações é o ato administrativo pelo qual se atribui a alguém o dever de prestar serviço de telecomunicações no regime público e em caráter transitório, até que seja normalizada a situação excepcional que a tenha ensejado.

Art. 119. A permissão será precedida de procedimento licitatório simplificado, instaurado pela Agência, nos termos por ela regulados, ressalvados os casos de inexigibilidade previstos no art. 91, observado o disposto no art. 92, desta Lei.

Art. 120. A permissão será formalizada mediante assinatura de termo, que indicará:

I - o objeto e a área da permissão, bem como os prazos mínimo e máximo de vigência estimados;

II - modo, forma e condições da prestação do serviço;

III - as tarifas a serem cobradas dos usuários, critérios para seu reajuste e revisão e as possíveis fontes de receitas alternativas;

IV - os direitos, as garantias e as obrigações dos usuários, do permitente e do permissionário;

V - as condições gerais de interconexão;

VI - a forma da prestação de contas e da fiscalização;

VII - os bens entregues pelo permitente à administração do permissionário;

VIII - as sanções;

IX - os bens reversíveis, se houver;

X - o foro e o modo para solução extrajudicial das divergências.

Parágrafo único. O termo de permissão será publicado resumidamente no Diário Oficial da União, como condição de sua eficácia.

Art. 121. Outorgada permissão em decorrência de procedimento licitatório, a recusa injustificada pelo outorgado em assinar o respectivo termo sujeitá-lo-á às sanções previstas no instrumento convocatório.

Art. 122. A permissão extinguir-se-á pelo decurso do prazo máximo de vigência estimado, observado o disposto no art. 124 desta Lei, bem como por revogação, caducidade e anulação.

Art. 123. A revogação deverá basear-se em razões de conveniência e oportunidade relevantes e supervenientes à permissão.

§ 1º A revogação, que poderá ser feita a qualquer momento, não dará direito a indenização.

§ 2º O ato revocatório fixará o prazo para o permissionário devolver o serviço, que não será inferior a sessenta dias.

Art. 124. A permissão poderá ser mantida, mesmo vencido seu prazo máximo, se persistir a situação excepcional que a motivou.

Art. 125. A Agência disporá sobre o regime da permissão, observados os princípios e objetivos desta Lei.

### TÍTULO III

#### DOS SERVIÇOS PRESTADOS EM REGIME PRIVADO

## Capítulo I

### Do Regime Geral da Exploração

Art. 126. A exploração de serviço de telecomunicações no regime privado será baseada nos princípios constitucionais da atividade econômica.

Art. 127. A disciplina da exploração dos serviços no regime privado terá por objetivo viabilizar o cumprimento das leis, em especial das relativas às telecomunicações, à ordem econômica e aos direitos dos consumidores, destinando-se a garantir:

I - a diversidade de serviços, o incremento de sua oferta e sua qualidade;

II - a competição livre, ampla e justa;

III - o respeito aos direitos dos usuários;

IV - a convivência entre as modalidades de serviço e entre prestadoras em regime privado e público, observada a prevalência do interesse público;

V - o equilíbrio das relações entre prestadoras e usuários dos serviços;

VI - a isonomia de tratamento às prestadoras;

VII - o uso eficiente do espectro de radiofrequências;

VIII - o cumprimento da função social do serviço de interesse coletivo, bem como dos encargos dela decorrentes;

IX - o desenvolvimento tecnológico e industrial do setor;

X - a permanente fiscalização.

Art. 128. Ao impor condicionamentos administrativos ao direito de exploração das diversas modalidades de serviço no regime privado, sejam eles limites, encargos ou sujeições, a Agência observará a exigência de mínima intervenção na vida privada, assegurando que:

I - a liberdade será a regra, constituindo exceção as proibições, restrições e interferências do Poder Público;

II - nenhuma autorização será negada, salvo por motivo relevante;

III - os condicionamentos deverão ter vínculos, tanto de necessidade como de adequação, com finalidades públicas específicas e relevantes;

IV - o proveito coletivo gerado pelo condicionamento deverá ser proporcional à privação que ele impuser;

V - haverá relação de equilíbrio entre os deveres impostos às prestadoras e os direitos a elas reconhecidos.

Art. 129. O preço dos serviços será livre, ressalvado o disposto no § 2º do art. 136 desta Lei, reprimindo-se toda prática prejudicial à competição, bem como o abuso do poder econômico, nos termos da legislação própria.

Art. 130. A prestadora de serviço em regime privado não terá direito adquirido à permanência das condições vigentes quando da expedição da autorização ou do início das atividades, devendo observar os novos condicionamentos impostos por lei e pela regulamentação.

Parágrafo único. As normas concederão prazos suficientes para adaptação aos novos condicionamentos .

## Capítulo II

### Da Autorização de Serviço de Telecomunicações

#### Seção I

##### Da obtenção

Art. 131. A exploração de serviço no regime privado dependerá de prévia autorização da Agência, que acarretará direito de uso das radiofrequências necessárias.

§ 1º Autorização de serviço de telecomunicações é o ato administrativo vinculado que faculta a exploração, no regime privado, de modalidade de serviço de telecomunicações, quando preenchidas as condições objetivas e subjetivas necessárias.

§ 2º A Agência definirá os casos que independem de autorização.

§ 3º A prestadora de serviço que independa de autorização comunicará previamente à Agência o início de suas atividades, salvo nos casos previstos nas normas correspondentes.

§ 4º A eficácia da autorização dependerá da publicação de extrato no Diário Oficial da União.

Art. 132. São condições objetivas para obtenção de autorização de serviço:

I - disponibilidade de radiofrequência necessária, no caso de serviços que a utilizem;

II - apresentação de projeto viável tecnicamente e compatível com as normas aplicáveis.

Art. 133. São condições subjetivas para obtenção de autorização de serviço de interesse coletivo pela empresa:

I - estar constituída segundo as leis brasileiras, com sede e administração no País;

II - não estar proibida de licitar ou contratar com o Poder Público, não ter sido declarada inidônea ou não ter sido punida, nos dois anos anteriores, com a decretação da caducidade de concessão, permissão ou autorização de serviço de telecomunicações, ou da caducidade de direito de uso de radiofrequência;

III - dispor de qualificação técnica para bem prestar o serviço, capacidade econômico-financeira, regularidade fiscal e estar em situação regular com a Seguridade Social;

IV - não ser, na mesma região, localidade ou área, encarregada de prestar a mesma modalidade de serviço.

Art. 134. A Agência disporá sobre as condições subjetivas para obtenção de autorização de serviço de interesse restrito.

Art. 135. A Agência poderá, excepcionalmente, em face de relevantes razões de caráter coletivo, condicionar a expedição de autorização à aceitação, pelo interessado, de compromissos de interesse da coletividade.

Parágrafo único. Os compromissos a que se refere o *caput* serão objeto de regulamentação, pela Agência, observados os princípios da razoabilidade, proporcionalidade e igualdade.

Art. 136. Não haverá limite ao número de autorizações de serviço, salvo em caso de impossibilidade técnica ou, excepcionalmente, quando o excesso de competidores puder comprometer a prestação de uma modalidade de serviço de interesse coletivo.

§ 1º A Agência determinará as regiões, localidades ou áreas abrangidas pela limitação e disporá sobre a possibilidade de a prestadora atuar em mais de uma delas.

§ 2º As prestadoras serão selecionadas mediante procedimento licitatório, na forma estabelecida nos arts. 88 a 92, sujeitando-se a transferência da autorização às mesmas condições estabelecidas no art. 98, desta Lei.

§ 3º Dos vencedores da licitação será exigida a contrapartida proporcional à vantagem econômica que usufruírem, na forma de compromissos de interesse dos usuários.

Art. 137. O descumprimento de condições ou de compromissos assumidos, associados à autorização, sujeitará a prestadora às sanções de multa, suspensão temporária ou caducidade.

## Seção II

### Da extinção

Art. 138. A autorização de serviço de telecomunicações não terá sua vigência sujeita a termo final, extinguindo-se somente por cassação, caducidade, decaimento, renúncia ou anulação.

Art. 139. Quando houver perda das condições indispensáveis à expedição ou manutenção da autorização, a Agência poderá extingui-la mediante ato de cassação.

Parágrafo único. Importará em cassação da autorização do serviço a extinção da autorização de uso da radiofrequência respectiva.

Art. 140. Em caso de prática de infrações graves, de transferência irregular da autorização ou de descumprimento reiterado de compromissos assumidos, a Agência poderá extinguir a autorização decretando-lhe a caducidade.

Art. 141. O decaimento será decretado pela Agência, por ato administrativo, se, em face de razões de excepcional relevância pública, as normas vierem a vedar o tipo de atividade objeto da autorização ou a suprimir a exploração no regime privado.

§ 1º A edição das normas de que trata o *caput* não justificará o decaimento senão quando a preservação das autorizações já expedidas for efetivamente incompatível com o interesse público.

§ 2º Decretado o decaimento, a prestadora terá o direito de manter suas próprias atividades regulares por prazo mínimo de cinco anos, salvo desapropriação.

Art. 142. Renúncia é o ato formal unilateral, irrevogável e irretratável, pelo qual a prestadora manifesta seu desinteresse pela autorização.

Parágrafo único. A renúncia não será causa para punição do autorizado, nem o desonerará de suas obrigações com terceiros.

Art. 143. A anulação da autorização será decretada, judicial ou administrativamente, em caso de irregularidade insanável do ato que a expediu.

Art. 144. A extinção da autorização mediante ato administrativo dependerá de procedimento prévio, garantidos o contraditório e a ampla defesa do interessado.

#### TÍTULO IV

#### DAS REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

Art. 145. A implantação e o funcionamento de redes de telecomunicações destinadas a dar suporte à prestação de serviços de interesse coletivo, no regime público ou privado, observarão o disposto neste Título.

Parágrafo único. As redes de telecomunicações destinadas à prestação de serviço em regime privado poderão ser dispensadas do disposto no *caput*, no todo ou em parte, na forma da regulamentação expedida pela Agência.

Art. 146. As redes serão organizadas como vias integradas de livre circulação, nos termos seguintes:

I - é obrigatória a interconexão entre as redes, na forma da regulamentação;

II - deverá ser assegurada a operação integrada das redes, em âmbito nacional e internacional;

III - o direito de propriedade sobre as redes é condicionado pelo dever de cumprimento de sua função social.

Parágrafo único. Interconexão é a ligação entre redes de telecomunicações funcionalmente compatíveis, de modo que os usuários de serviços de uma das redes possam comunicar-se com usuários de serviços de outra ou acessar serviços nela disponíveis.

Art. 147. É obrigatória a interconexão às redes de telecomunicações a que se refere o art. 145 desta Lei, solicitada por prestadora de serviço no regime privado, nos termos da regulamentação.

Art. 148. É livre a interconexão entre redes de suporte à prestação de serviços de telecomunicações no regime privado, observada a regulamentação.

Art. 149. A regulamentação estabelecerá as hipóteses e condições de interconexão a redes internacionais.

Art. 150. A implantação, o funcionamento e a interconexão das redes obedecerão à regulamentação editada pela Agência, assegurando a compatibilidade das redes das diferentes prestadoras, visando à sua harmonização em âmbito nacional e internacional.

Art. 151. A Agência disporá sobre os planos de numeração dos serviços, assegurando sua administração de forma não discriminatória e em estímulo à competição, garantindo o atendimento aos compromissos internacionais.

Parágrafo único. A Agência disporá sobre as circunstâncias e as condições em que a prestadora de serviço de telecomunicações cujo usuário transferir-se para outra prestadora será obrigada a, sem ônus, interceptar as ligações dirigidas ao antigo código de acesso do usuário e informar o seu novo código.

Art. 152. O provimento da interconexão será realizado em termos não discriminatórios, sob condições técnicas adequadas, garantindo preços isonômicos e justos, atendendo ao estritamente necessário à prestação do serviço.

Art. 153. As condições para a interconexão de redes serão objeto de livre negociação entre os interessados, mediante acordo, observado o disposto nesta Lei e nos termos da regulamentação.

§ 1º O acordo será formalizado por contrato, cuja eficácia dependerá de homologação pela Agência, arquivando-se uma de suas vias na Biblioteca para consulta por qualquer interessado.

§ 2º Não havendo acordo entre os interessados, a Agência, por provocação de um deles, arbitrará as condições para a interconexão.

Art. 154. As redes de telecomunicações poderão ser, secundariamente, utilizadas como suporte de serviço a ser prestado por outrem, de interesse coletivo ou restrito.

Art. 155. Para desenvolver a competição, as empresas prestadoras de serviços de telecomunicações de interesse coletivo deverão, nos casos e condições fixados pela Agência, disponibilizar suas redes a outras prestadoras de serviços de telecomunicações de interesse coletivo.

Art. 156. Poderá ser vedada a conexão de equipamentos terminais sem certificação, expedida ou aceita pela Agência, no caso das redes referidas no art. 145 desta Lei.

§ 1º Terminal de telecomunicações é o equipamento ou aparelho que possibilita o acesso do usuário a serviço de telecomunicações, podendo incorporar estágio de transdução, estar incorporado a equipamento destinado a exercer outras funções ou, ainda, incorporar funções secundárias.

§ 2º Certificação é o reconhecimento da compatibilidade das especificações de determinado produto com as características técnicas do serviço a que se destina.

## TÍTULO V

### DO ESPECTRO E DA ÓRBITA

#### Capítulo I

##### Do Espectro de Radiofrequências

Art. 157. O espectro de radiofrequências é um recurso limitado, constituindo-se em bem público, administrado pela Agência.

Art. 158. Observadas as atribuições de faixas segundo tratados e acordos internacionais, a Agência manterá plano com a atribuição, distribuição e destinação de radiofrequências, e detalhamento necessário ao uso das radiofrequências associadas aos diversos serviços e atividades de telecomunicações, atendidas suas necessidades específicas e as de suas expansões.

§ 1º O plano destinará faixas de radiofrequência para:

I - fins exclusivamente militares;

II - serviços de telecomunicações a serem prestados em regime público e em regime privado;

III - serviços de radiodifusão;

IV - serviços de emergência e de segurança pública;

V - outras atividades de telecomunicações.

§ 2º A destinação de faixas de radiofrequência para fins exclusivamente militares será feita em articulação com as Forças Armadas.

Art. 159. Na destinação de faixas de radiofrequência serão considerados o emprego racional e econômico do espectro, bem como as atribuições, distribuições e consignações existentes, objetivando evitar interferências prejudiciais.

Parágrafo único. Considera-se interferência prejudicial qualquer emissão, irradiação ou indução que obstrua, degrade seriamente ou interrompa repetidamente a telecomunicação.

Art. 160. A Agência regulará a utilização eficiente e adequada do espectro, podendo restringir o emprego de determinadas radiofrequências ou faixas, considerado o interesse público.

Parágrafo único. O uso da radiofrequência será condicionado à sua compatibilidade com a atividade ou o serviço a ser prestado, particularmente no tocante à potência, à faixa de transmissão e à técnica empregada.

Art. 161. A qualquer tempo, poderá ser modificada a destinação de radiofrequências ou faixas, bem como ordenada a alteração de potências ou de outras características técnicas, desde que o interesse público ou o cumprimento de convenções ou tratados internacionais assim o determine.

Parágrafo único. Será fixado prazo adequado e razoável para a efetivação da mudança.

Art. 162. A operação de estação transmissora de radiocomunicação está sujeita à licença de funcionamento prévia e à fiscalização permanente, nos termos da regulamentação.

§ 1º Radiocomunicação é a telecomunicação que utiliza frequências radioelétricas não confinadas a fios, cabos ou outros meios físicos.

§ 2º É vedada a utilização de equipamentos emissores de radiofrequência sem certificação expedida ou aceita pela Agência.

§ 3º A emissão ou extinção da licença relativa à estação de apoio à navegação marítima ou aeronáutica, bem como à estação de radiocomunicação marítima ou aeronáutica, dependerá de parecer favorável dos órgãos competentes para a vistoria de embarcações e aeronaves.

## Capítulo II

### Da Autorização de Uso de Radiofrequência

Art. 163. O uso de radiofrequência, tendo ou não caráter de exclusividade, dependerá de prévia outorga da Agência, mediante autorização, nos termos da regulamentação.

§ 1º Autorização de uso de radiofrequência é o ato administrativo vinculado, associado à concessão, permissão ou autorização para prestação de serviço de telecomunicações, que atribui a interessado, por prazo determinado, o direito de uso de radiofrequência, nas condições legais e regulamentares.

§ 2º Independem de outorga:

I - o uso de radiofrequência por meio de equipamentos de radiação restrita definidos pela Agência;

II - o uso, pelas Forças Armadas, de radiofrequências nas faixas destinadas a fins exclusivamente militares.

§ 3º A eficácia da autorização de uso de radiofrequência dependerá de publicação de extrato no Diário Oficial da União.

Art. 164. Havendo limitação técnica ao uso de radiofrequência e ocorrendo o interesse na sua utilização, por parte de mais de um interessado, para fins de expansão de serviço e, havendo ou não, concomitantemente, outros interessados em prestar a mesma modalidade de serviço, observar-se-á:

I - a autorização de uso de radiofrequência dependerá de licitação, na forma e condições estabelecidas nos arts. 88 a 90 desta Lei e será sempre onerosa;

II - o vencedor da licitação receberá, conforme o caso, a autorização para uso da radiofrequência, para fins de expansão do serviço, ou a autorização para a prestação do serviço.

Art. 165. Para fins de verificação da necessidade de abertura ou não da licitação prevista no artigo anterior, observar-se-á o disposto nos arts. 91 e 92 desta Lei.

Art. 166. A autorização de uso de radiofrequência terá o mesmo prazo de vigência da concessão ou permissão de prestação de serviço de telecomunicações à qual esteja vinculada.

Art. 167. No caso de serviços autorizados, o prazo de vigência será de até vinte anos, prorrogável uma única vez por igual período.

§ 1º A prorrogação, sempre onerosa, poderá ser requerida até três anos antes do vencimento do prazo original, devendo o requerimento ser decidido em, no máximo, doze meses.

§ 2º O indeferimento somente ocorrerá se o interessado não estiver fazendo uso racional e adequado da radiofrequência, se houver cometido infrações reiteradas em suas atividades ou se for necessária a modificação de destinação do uso da radiofrequência.

Art. 168. É intransferível a autorização de uso de radiofrequências sem a correspondente transferência da concessão, permissão ou autorização de prestação do serviço a elas vinculada.

Art. 169. A autorização de uso de radiofrequências extinguir-se-á pelo advento de seu termo final ou no caso de sua transferência irregular, bem como por caducidade, decaimento, renúncia ou anulação da autorização para prestação do serviço de telecomunicações que dela se utiliza.

### Capítulo III

#### Da Órbita e dos Satélites

Art. 170. A Agência disporá sobre os requisitos e critérios específicos para execução de serviço de telecomunicações que utilize satélite, geoestacionário ou não, independentemente de o acesso a ele ocorrer a partir do território nacional ou do exterior.

Art. 171. Para a execução de serviço de telecomunicações via satélite regulado por esta Lei, deverá ser dada preferência ao emprego de satélite brasileiro, quando este propiciar condições equivalentes às de terceiros.

§ 1º O emprego de satélite estrangeiro somente será admitido quando sua contratação for feita com empresa constituída segundo as leis brasileiras e com sede e administração no País, na condição de representante legal do operador estrangeiro.

§ 2º Satélite brasileiro é o que utiliza recursos de órbita e espectro radioelétrico notificados pelo País, ou a ele distribuídos ou consignados, e cuja estação de controle e monitoração seja instalada no território brasileiro.

Art. 172. O direito de exploração de satélite brasileiro para transporte de sinais de telecomunicações assegura a ocupação da órbita e o uso das radiofrequências destinadas ao controle e monitoração do satélite e à telecomunicação via satélite, por prazo de até quinze anos, podendo esse prazo ser prorrogado, uma única vez, nos termos da regulamentação.

§ 1º Imediatamente após um pedido para exploração de satélite que implique utilização de novos recursos de órbita ou espectro, a Agência avaliará as informações e, considerando-as em conformidade com a regulamentação, encaminhará à União Internacional de Telecomunicações a correspondente notificação, sem que isso caracterize compromisso de outorga ao requerente.

§ 2º Se inexigível a licitação, conforme disposto nos arts. 91 e 92 desta Lei, o direito de exploração será conferido mediante processo administrativo estabelecido pela Agência.

§ 3º Havendo necessidade de licitação, observar-se-á o procedimento estabelecido nos arts. 88 a 90 desta Lei, aplicando-se, no que couber, o disposto neste artigo.

§ 4º O direito será conferido a título oneroso, podendo o pagamento, conforme dispuser a Agência, fazer-se na forma de quantia certa, em uma ou várias parcelas, bem como de parcelas anuais ou, complementarmente, de cessão de capacidade, conforme dispuser a regulamentação.

## TÍTULO VI

### DAS SANÇÕES

#### Capítulo I

##### Das Sanções Administrativas

Art. 173. A infração desta Lei ou das demais normas aplicáveis, bem como a inobservância dos deveres decorrentes dos contratos de concessão ou dos atos de permissão, autorização de serviço ou autorização de uso de radiofrequência, sujeitará os infratores às seguintes sanções, aplicáveis pela Agência, sem prejuízo das de natureza civil e penal: [\(Vide Lei nº 11.974, de 2009\)](#)

I - advertência;

II - multa;

III - suspensão temporária;

IV - caducidade;

V - declaração de inidoneidade.

Art. 174. Toda acusação será circunstanciada, permanecendo em sigilo até sua completa apuração.

Art. 175. Nenhuma sanção será aplicada sem a oportunidade de prévia e ampla defesa.

Parágrafo único. Apenas medidas cautelares urgentes poderão ser tomadas antes da defesa.

Art. 176. Na aplicação de sanções, serão considerados a natureza e a gravidade da infração, os danos dela resultantes para o serviço e para os usuários, a vantagem auferida pelo infrator, as circunstâncias agravantes, os antecedentes do infrator e a reincidência específica.

Parágrafo único. Entende-se por reincidência específica a repetição de falta de igual natureza após o recebimento de notificação anterior.

Art. 177. Nas infrações praticadas por pessoa jurídica, também serão punidos com a sanção de multa seus administradores ou controladores, quando tiverem agido de má-fé.

Art. 178. A existência de sanção anterior será considerada como agravante na aplicação de outra sanção.

Art. 179. A multa poderá ser imposta isoladamente ou em conjunto com outra sanção, não devendo ser superior a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) para cada infração cometida.

§ 1º Na aplicação de multa serão considerados a condição econômica do infrator e o princípio da proporcionalidade entre a gravidade da falta e a intensidade da sanção.

§ 2º A imposição, a prestadora de serviço de telecomunicações, de multa decorrente de infração da ordem econômica, observará os limites previstos na legislação específica.

Art. 180. A suspensão temporária será imposta, em relação à autorização de serviço ou de uso de radiofrequência, em caso de infração grave cujas circunstâncias não justifiquem a decretação de caducidade.

Parágrafo único. O prazo da suspensão não será superior a trinta dias.

Art. 181. A caducidade importará na extinção de concessão, permissão, autorização de serviço ou autorização de uso de radiofrequência, nos casos previstos nesta Lei.

Art. 182. A declaração de inidoneidade será aplicada a quem tenha praticado atos ilícitos visando frustrar os objetivos de licitação.

Parágrafo único. O prazo de vigência da declaração de inidoneidade não será superior a cinco anos.

## Capítulo II

### Das Sanções Penais

Art. 183. Desenvolver clandestinamente atividades de telecomunicação:

Pena - detenção de dois a quatro anos, aumentada da metade se houver dano a terceiro, e multa de R\$ 10.000,00 (dez mil reais).

Parágrafo único. Incorre na mesma pena quem, direta ou indiretamente, concorrer para o crime.

Art. 184. São efeitos da condenação penal transitada em julgado:

I - tornar certa a obrigação de indenizar o dano causado pelo crime;

II - a perda, em favor da Agência, ressalvado o direito do lesado ou de terceiros de boa-fé, dos bens empregados na atividade clandestina, sem prejuízo de sua apreensão cautelar.

Parágrafo único. Considera-se clandestina a atividade desenvolvida sem a competente concessão, permissão ou autorização de serviço, de uso de radiofrequência e de exploração de satélite.

Art. 185. O crime definido nesta Lei é de ação penal pública, incondicionada, cabendo ao Ministério Público promovê-la.

#### LIVRO IV

#### DA REESTRUTURAÇÃO E DA DESESTATIZAÇÃO

#### DAS EMPRESAS FEDERAIS DE TELECOMUNICAÇÕES

Art. 186. A reestruturação e a desestatização das empresas federais de telecomunicações têm como objetivo conduzir ao cumprimento dos deveres constantes do art. 2º desta Lei.

Art. 187. Fica o Poder Executivo autorizado a promover a reestruturação e a desestatização das seguintes empresas controladas, direta ou indiretamente, pela União, e supervisionadas pelo Ministério das Comunicações:

- I - Telecomunicações Brasileiras S.A. - TELEBRÁS;
- II - Empresa Brasileira de Telecomunicações - EMBRATEL;
- III - Telecomunicações do Maranhão S.A. - TELMA;
- IV - Telecomunicações do Piauí S.A. - TELEPISA;
- V - Telecomunicações do Ceará - TELECEARÁ;
- VI - Telecomunicações do Rio Grande do Norte S.A. - TELERN;
- VII - Telecomunicações da Paraíba S.A. - TELPA;
- VIII - Telecomunicações de Pernambuco S.A. - TELPE;
- IX - Telecomunicações de Alagoas S.A. - TELASA;
- X - Telecomunicações de Sergipe S.A. - TELERGIPE;
- XI - Telecomunicações da Bahia S.A. - TELEBAHIA;
- XII - Telecomunicações de Mato Grosso do Sul S.A. - TELEMS;
- XIII - Telecomunicações de Mato Grosso S.A. - TELEMAT;
- XIV - Telecomunicações de Goiás S.A. - TELEGOIÁS;
- XV - Telecomunicações de Brasília S.A. - TELEBRASÍLIA;
- XVI - Telecomunicações de Rondônia S.A. - TELERON;
- XVII - Telecomunicações do Acre S.A. - TELEACRE;
- XVIII - Telecomunicações de Roraima S.A. - TELAIMA;

- XIX - Telecomunicações do Amapá S.A. - TELEAMAPÁ;
- XX - Telecomunicações do Amazonas S.A. - TELAMAZON;
- XXI - Telecomunicações do Pará S.A. - TELEPARÁ;
- XXII - Telecomunicações do Rio de Janeiro S.A. - TELERJ;
- XXIII - Telecomunicações de Minas Gerais S.A. - TELEMIG;
- XXIV - Telecomunicações do Espírito Santo S.A. - TELEST;
- XXV - Telecomunicações de São Paulo S.A. - TELESP;
- XXVI - Companhia Telefônica da Borda do Campo - CTBC;
- XXVII - Telecomunicações do Paraná S.A. - TELEPAR;
- XXVIII - Telecomunicações de Santa Catarina S.A. - TELESC;
- XXIX - Companhia Telefônica Melhoria e Resistência - CTMR.

Parágrafo único. Incluem-se na autorização a que se refere o *caput* as empresas subsidiárias exploradoras do serviço móvel celular, constituídas nos termos do art. 5º da [Lei nº 9.295, de 19 de julho de 1996](#).

Art. 188. A reestruturação e a desestatização deverão compatibilizar as áreas de atuação das empresas com o plano geral de outorgas, o qual deverá ser previamente editado, na forma do art. 84 desta Lei, bem como observar as restrições, limites ou condições estabelecidas com base no art. 71.

Art. 189. Para a reestruturação das empresas enumeradas no art. 187, fica o Poder Executivo autorizado a adotar as seguintes medidas:

- I - cisão, fusão e incorporação;
- II - dissolução de sociedade ou desativação parcial de seus empreendimentos;
- III - redução de capital social.

Art. 190. Na reestruturação e desestatização da Telecomunicações Brasileiras S.A. - TELEBRÁS deverão ser previstos mecanismos que assegurem a preservação da capacidade em pesquisa e desenvolvimento tecnológico existente na empresa.

Parágrafo único. Para o cumprimento do disposto no *caput*, fica o Poder Executivo autorizado a criar entidade, que incorporará o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da TELEBRÁS, sob uma das seguintes formas:

- I - empresa estatal de economia mista ou não, inclusive por meio da cisão a que se refere o inciso I do artigo anterior;
- II - fundação governamental, pública ou privada.

Art. 191. A desestatização caracteriza-se pela alienação onerosa de direitos que asseguram à União, direta ou indiretamente, preponderância nas deliberações sociais e o poder de eleger a

maioria dos administradores da sociedade, podendo ser realizada mediante o emprego das seguintes modalidades operacionais:

I - alienação de ações;

II - cessão do direito de preferência à subscrição de ações em aumento de capital.

Parágrafo único. A desestatização não afetará as concessões, permissões e autorizações detidas pela empresa.

Art. 192. Na desestatização das empresas a que se refere o art. 187, parte das ações poderá ser reservada a seus empregados e ex-empregados aposentados, a preços e condições privilegiados, inclusive com a utilização do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS.

Art. 193. A desestatização de empresas ou grupo de empresas citadas no art. 187 implicará a imediata abertura à competição, na respectiva área, dos serviços prestados no regime público.

Art. 194. Poderão ser objeto de alienação conjunta o controle acionário de empresas prestadoras de serviço telefônico fixo comutado e o de empresas prestadoras do serviço móvel celular.

Parágrafo único. Fica vedado ao novo controlador promover a incorporação ou fusão de empresa prestadora do serviço telefônico fixo comutado com empresa prestadora do serviço móvel celular.

Art. 195. O modelo de reestruturação e desestatização das empresas enumeradas no art. 187, após submetido a consulta pública, será aprovado pelo Presidente da República, ficando a coordenação e o acompanhamento dos atos e procedimentos decorrentes a cargo de Comissão Especial de Supervisão, a ser instituída pelo Ministro de Estado das Comunicações.

§ 1º A execução de procedimentos operacionais necessários à desestatização poderá ser cometida, mediante contrato, a instituição financeira integrante da Administração Federal, de notória experiência no assunto.

§ 2º A remuneração da contratada será paga com parte do valor líquido apurado nas alienações.

Art. 196. Na reestruturação e na desestatização poderão ser utilizados serviços especializados de terceiros, contratados mediante procedimento licitatório de rito próprio, nos termos seguintes:

I - o Ministério das Comunicações manterá cadastro organizado por especialidade, aberto a empresas e instituições nacionais ou internacionais, de notória especialização na área de telecomunicações e na avaliação e auditoria de empresas, no planejamento e execução de venda de bens e valores mobiliários e nas questões jurídicas relacionadas;

II - para inscrição no cadastro, os interessados deverão atender aos requisitos definidos pela Comissão Especial de Supervisão, com a aprovação do Ministro de Estado das Comunicações;

III - poderão participar das licitações apenas os cadastrados, que serão convocados mediante carta, com a especificação dos serviços objeto do certame;

IV - os convocados, isoladamente ou em consórcio, apresentarão suas propostas em trinta dias, contados da convocação;

V - além de outros requisitos previstos na convocação, as propostas deverão conter o detalhamento dos serviços, a metodologia de execução, a indicação do pessoal técnico a ser empregado e o preço pretendido;

VI - o julgamento das propostas será realizado pelo critério de técnica e preço;

VII - o contratado, sob sua exclusiva responsabilidade e com a aprovação do contratante, poderá subcontratar parcialmente os serviços objeto do contrato;

VIII - o contratado será obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou reduções que se fizerem necessários nos serviços, de até vinte e cinco por cento do valor inicial do ajuste.

Art. 197. O processo especial de desestatização obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade e publicidade, podendo adotar a forma de leilão ou concorrência ou, ainda, de venda de ações em oferta pública, de acordo com o estabelecido pela Comissão Especial de Supervisão.

Parágrafo único. O processo poderá comportar uma etapa de pré-qualificação, ficando restrita aos qualificados a participação em etapas subseqüentes.

Art. 198. O processo especial de desestatização será iniciado com a publicação, no Diário Oficial da União e em jornais de grande circulação nacional, de avisos referentes ao edital, do qual constarão, obrigatoriamente:

I - as condições para qualificação dos pretendentes;

II - as condições para aceitação das propostas;

III - os critérios de julgamento;

IV - minuta do contrato de concessão;

V - informações relativas às empresas objeto do processo, tais como seu passivo de curto e longo prazo e sua situação econômica e financeira, especificando-se lucros, prejuízos e endividamento interno e externo, no último exercício;

VI - sumário dos estudos de avaliação;

VII - critério de fixação do valor mínimo de alienação, com base nos estudos de avaliação;

VIII - indicação, se for o caso, de que será criada, no capital social da empresa objeto da desestatização, ação de classe especial, a ser subscrita pela União, e dos poderes especiais que lhe serão conferidos, os quais deverão ser incorporados ao estatuto social.

§ 1º O acesso à integralidade dos estudos de avaliação e a outras informações confidenciais poderá ser restrito aos qualificados, que assumirão compromisso de confidencialidade.

§ 2º A alienação do controle acionário, se realizada mediante venda de ações em oferta pública, dispensará a inclusão, no edital, das informações relacionadas nos incisos I a III deste artigo.

Art. 199. Visando à universalização dos serviços de telecomunicações, os editais de desestatização deverão conter cláusulas de compromisso de expansão do atendimento à população, consoantes com o disposto no art. 80.

Art. 200. Para qualificação, será exigida dos pretendentes comprovação de capacidade técnica, econômica e financeira, podendo ainda haver exigências quanto a experiência na prestação de serviços de telecomunicações, guardada sempre a necessária compatibilidade com o porte das empresas objeto do processo.

Parágrafo único. Será admitida a participação de consórcios, nos termos do edital.

Art. 201. Fica vedada, no decurso do processo de desestatização, a aquisição, por um mesmo acionista ou grupo de acionistas, do controle, direto ou indireto, de empresas atuantes em áreas distintas do plano geral de outorgas.

Art. 202. A transferência do controle acionário ou da concessão, após a desestatização, somente poderá efetuar-se quando transcorrido o prazo de cinco anos, observado o disposto nos incisos II e III do art. 98 desta Lei.

§ 1º Vencido o prazo referido no *caput*, a transferência de controle ou de concessão que resulte no controle, direto ou indireto, por um mesmo acionista ou grupo de acionistas, de concessionárias atuantes em áreas distintas do plano geral de outorgas, não poderá ser efetuada enquanto tal impedimento for considerado, pela Agência, necessário ao cumprimento do plano.

§ 2º A restrição à transferência da concessão não se aplica quando efetuada entre empresas atuantes em uma mesma área do plano geral de outorgas.

Art. 203. Os preços de aquisição serão pagos exclusivamente em moeda corrente, admitido o parcelamento, nos termos do edital.

Art. 204. Em até trinta dias após o encerramento de cada processo de desestatização, a Comissão Especial de Supervisão publicará relatório circunstanciado a respeito.

Art. 205. Entre as obrigações da instituição financeira contratada para a execução de atos e procedimentos da desestatização, poderá ser incluído o fornecimento de assistência jurídica integral aos membros da Comissão Especial de Supervisão e aos demais responsáveis pela condução da desestatização, na hipótese de serem demandados pela prática de atos decorrentes do exercício de suas funções.

Art. 206. Os administradores das empresas sujeitas à desestatização são responsáveis pelo fornecimento, no prazo fixado pela Comissão Especial de Supervisão ou pela instituição financeira contratada, das informações necessárias à instrução dos respectivos processos.

## DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 207. No prazo máximo de sessenta dias a contar da publicação desta Lei, as atuais prestadoras do serviço telefônico fixo comutado destinado ao uso do público em geral, inclusive as referidas no art. 187 desta Lei, bem como do serviço dos troncos e suas conexões internacionais, deverão pleitear a celebração de contrato de concessão, que será efetivada em até vinte e quatro meses a contar da publicação desta Lei.

§ 1º A concessão, cujo objeto será determinado em função do plano geral de outorgas, será feita a título gratuito, com termo final fixado para o dia 31 de dezembro de 2005, assegurado o direito à prorrogação única por vinte anos, a título oneroso, desde que observado o disposto no Título II do Livro III desta Lei.

§ 2º À prestadora que não atender ao disposto no *caput* deste artigo aplicar-se-ão as seguintes disposições:

I - se concessionária, continuará sujeita ao contrato de concessão atualmente em vigor, o qual não poderá ser transferido ou prorrogado;

II - se não for concessionária, o seu direito à exploração do serviço extinguir-se-á em 31 de dezembro de 1999.

§ 3º Em relação aos demais serviços prestados pelas entidades a que se refere o *caput*, serão expedidas as respectivas autorizações ou, se for o caso, concessões, observado o disposto neste artigo, no que couber, e no art. 208 desta Lei.

Art. 208. As concessões das empresas prestadoras de serviço móvel celular abrangidas pelo art. 4º da [Lei nº 9.295, de 19 de julho de 1996](#), serão outorgadas na forma e condições determinadas pelo referido artigo e seu parágrafo único.

Art. 209. Ficam autorizadas as transferências de concessão, parciais ou totais, que forem necessárias para compatibilizar as áreas de atuação das atuais prestadoras com o plano geral de outorgas.

Art. 210. As concessões, permissões e autorizações de serviço de telecomunicações e de uso de radiofrequência e as respectivas licitações regem-se exclusivamente por esta Lei, a elas não se aplicando as [Leis nº 8.666, de 21 de junho de 1993](#), nº [8.987, de 13 de fevereiro de 1995](#), nº [9.074, de 7 de julho de 1995](#), e suas alterações.

Art. 211. A outorga dos serviços de radiodifusão sonora e de sons e imagens fica excluída da jurisdição da Agência, permanecendo no âmbito de competências do Poder Executivo, devendo a Agência elaborar e manter os respectivos planos de distribuição de canais, levando em conta, inclusive, os aspectos concernentes à evolução tecnológica.

Parágrafo único. Caberá à Agência a fiscalização, quanto aos aspectos técnicos, das respectivas estações.

Art. 212. O serviço de TV a Cabo, inclusive quanto aos atos, condições e procedimentos de outorga, continuará regido pela [Lei nº 8.977, de 6 de janeiro de 1995](#), ficando transferidas à Agência as competências atribuídas pela referida Lei ao Poder Executivo.

Art. 213. Será livre a qualquer interessado a divulgação, por qualquer meio, de listas de assinantes do serviço telefônico fixo comutado destinado ao uso do público em geral.

§ 1º Observado o disposto nos incisos VI e IX do art. 3º desta Lei, as prestadoras do serviço serão obrigadas a fornecer, em prazos e a preços razoáveis e de forma não discriminatória, a relação de seus assinantes a quem queira divulgá-la.

§ 2º É obrigatório e gratuito o fornecimento, pela prestadora, de listas telefônicas aos assinantes dos serviços, diretamente ou por meio de terceiros, nos termos em que dispuser a Agência.

Art. 214. Na aplicação desta Lei, serão observadas as seguintes disposições:

I - os regulamentos, normas e demais regras em vigor serão gradativamente substituídos por regulamentação a ser editada pela Agência, em cumprimento a esta Lei;

II - enquanto não for editada a nova regulamentação, as concessões, permissões e autorizações continuarão regidas pelos atuais regulamentos, normas e regras; ([vide Decreto nº 3.896, de 23.8.2001](#))

III - até a edição da regulamentação decorrente desta Lei, continuarão regidos pela [Lei nº 9.295, de 19 de julho de 1996](#), os serviços por ela disciplinados e os respectivos atos e procedimentos de outorga;

IV - as concessões, permissões e autorizações feitas anteriormente a esta Lei, não reguladas no seu art. 207, permanecerão válidas pelos prazos nelas previstos;

V - com a aquiescência do interessado, poderá ser realizada a adaptação dos instrumentos de concessão, permissão e autorização a que se referem os incisos III e IV deste artigo aos preceitos desta Lei;

VI - a renovação ou prorrogação, quando prevista nos atos a que se referem os incisos III e IV deste artigo, somente poderá ser feita quando tiver havido a adaptação prevista no inciso anterior.

Art. 215. Ficam revogados:

I - a [Lei nº 4.117, de 27 de agosto de 1962](#), salvo quanto a matéria penal não tratada nesta Lei e quanto aos preceitos relativos à radiodifusão;

II - a [Lei nº 6.874, de 3 de dezembro de 1980](#);

III - a [Lei nº 8.367, de 30 de dezembro de 1991](#);

IV - os [arts. 1º, 2º, 3º, 7º, 9º, 10, 12 e 14](#), bem como o [caput](#) e os [§§ 1º e 4º do art. 8º, da Lei nº 9.295, de 19 de julho de 1996](#);

V - o [inciso I do art. 16 da Lei nº 8.029, de 12 de abril de 1990](#).

Art. 216. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 16 de julho de 1997; 176º da Independência e 109º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

*Iris Resende*

*Antonio Kandir*

*Sergio Motta*

*Cláudia Maria Costin*

## IV – RESOLUÇÃO DA ANATEL

### AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

#### RESOLUÇÃO N.º 303, DE 2 DE JULHO DE 2002

**Aprova o Regulamento sobre Limitação da Exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos na Faixa de Radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz.**

O CONSELHO DIRETOR DA AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - ANATEL, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo art. 22, da Lei n.º 9.472, de 16 de julho de 1997, e art. 35, do Regulamento da Agência Nacional de Telecomunicações, aprovado pelo Decreto n.º 2.338, de 7 de outubro de 1997;

CONSIDERANDO o disposto nos arts. 1º e 161 da Lei n.º 9.472, de 1997, compete à União, por intermédio do órgão regulador e nos termos das políticas estabelecidas pelos Poderes Executivo e Legislativo, organizar a exploração dos serviços de telecomunicações, bem como que poderá ser modificada a destinação de radiofrequência ou faixas e ordenada a alteração de potências ou de outras características técnicas;

CONSIDERANDO o disposto no parágrafo único do art. 1º da Lei n.º 9.472, de 1997, a organização dos serviços de telecomunicações inclui, entre outros aspectos, o disciplinamento e a fiscalização da execução, comercialização e uso dos serviços e da implantação e funcionamento de redes de telecomunicações, bem como da utilização dos recursos de órbita e espectro de radiofrequências;

CONSIDERANDO a necessidade de estabelecer limites e de definir métodos de avaliação e procedimentos a serem observados quando do licenciamento de estações de radiocomunicação, no que diz respeito à exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de radiofrequências associados à operação de estações transmissoras de serviços de telecomunicações;

CONSIDERANDO as contribuições recebidas em decorrência da Consulta Pública n.º 285, de 30 de março de 2001, publicada no Diário Oficial da União de 2 de abril de 2001;

CONSIDERANDO as contribuições recebidas em decorrência da Consulta Pública n.º 296, de 8 de maio de 2001, publicada no Diário Oficial da União de 16 de maio de 2001;

CONSIDERANDO deliberação tomada em sua Reunião n.º 214, realizada no dia 26 de junho de 2002, resolve:

Art. 1º Aprovar o Regulamento sobre Limitação da Exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos na Faixa de Radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz, na forma do anexo a esta Resolução.

Art. 2º Revogar a Resolução n.º 256, de 11 de abril de 2001, publicada no Diário Oficial da União de 12 de abril de 2001.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

**LUIZ GUILHERME SCHYMURA DE OLIVEIRA**  
Presidente do Conselho

## ANEXO À RESOLUÇÃO Nº 303 DE 2 DE JULHO DE 2002

### REGULAMENTO SOBRE LIMITAÇÃO DA EXPOSIÇÃO A CAMPOS ELÉTRICOS, MAGNÉTICOS E ELETROMAGNÉTICOS NA FAIXA DE RADIOFREQUÊNCIAS ENTRE 9 kHz e 300 GHz

#### TÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

##### Capítulo I Dos Objetivos e Abrangência

Art. 1<sup>º</sup> Este regulamento tem por objetivo estabelecer limites para a exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz, associados à operação de estações transmissoras de radiocomunicação de serviços de telecomunicações, bem como definir métodos de avaliação e procedimentos a serem observados quando do licenciamento de estações de radiocomunicação, no que diz respeito a aspectos relacionados à exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos na referida faixa de radiofrequências.

Art. 2<sup>º</sup> Este regulamento se aplica a todos que utilizem estações transmissoras que exponham seres humanos a campos elétricos, magnéticos ou eletromagnéticos na faixa de radiofrequências indicada no artigo 1<sup>º</sup>.

##### Capítulo II Das Definições e Abreviaturas

Art. 3<sup>º</sup> Para fins deste Regulamento aplicam-se as seguintes definições e abreviaturas:

I. Absorção específica (SA – sigla em inglês de “Specific Absorption”): Energia absorvida por unidade de massa de tecido biológico, expressa em joule por quilograma (J/kg). SA é a integral, no tempo, da taxa de absorção específica.

II. Campo distante (Região de): Região do espaço onde os campos elétrico e magnético possuem características aproximadamente de onda plana e as componentes de campo elétrico e magnético são perpendiculares entre si e ambas são transversais à direção de propagação. O campo distante, para os casos onde o comprimento máximo total da antena transmissora é maior que o comprimento de onda do sinal emitido, ocorre a partir da distância:

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

onde:

d é a distância, em metros;

$\lambda$  é o comprimento de onda, em metros;

L é a dimensão máxima total da antena transmissora, em metros.

III. Campo próximo (Região de): Região do espaço, geralmente nas proximidades de uma antena ou estrutura radiante, na qual os campos elétrico e magnético não possuem características de onda plana e variam significativamente ponto a ponto.

IV. CEMRF: Campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz.

V. Comprimento de onda ( $\lambda$ ): 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:

$\lambda$  é o comprimento de onda, em metros;

$c$  é a velocidade da luz (aproximadamente 300.000 km/segundo);

$f$  é a frequência, em kHz.

VI. Densidade de corrente ( $J$ ): Grandeza vetorial, cuja integral sobre a superfície onde ela está presente 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 ampere por metro quadrado ( $A/m^2$ ).

VII Densidade de fluxo magnético ( $B$ ): Amplitude da grandeza vetorial que representa a força exercida sobre um condutor retilíneo normal à direção do vetor percorrido por uma corrente invariável. Exprime-se em tesla (T).

VIII Densidade de potência ( $S$ ): Em radiopropagação, é a potência expressa em watt por metro quadrado ( $W/m^2$ ) que atravessa uma unidade de área normal à direção de propagação.

IX. Densidade de potência da onda plana equivalente ( $S_{eq}$ ): 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 ( $W/m^2$ ).

$$S_{eq} = \frac{E^2}{377} = H^2 \times 377$$

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.

X. Dosimetria: Medição 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.

XI. Energia eletromagnética: Energia armazenada num campo eletromagnético. Exprime-se em joule (J).

XII e.i.r.p. (Potência equivalente isotropicamente radiada): Potência entregue a uma antena, multiplicada pelo ganho da antena em relação a uma antena isotrópica, numa determinada região.

XIII. e.r.p. (Potência efetiva radiada): Potência entregue a uma antena, multiplicada pelo ganho da antena em relação a um dipolo de meia onda, numa determinada direção.

XIV. Estação de telecomunicações: 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.

XV. Estação transmissora: Estação de telecomunicações que emite radiofrequências.

XVI. Estações terminais portáteis: Estações transmissoras caracterizadas pela portabilidade dos equipamentos utilizados e cujas estruturas radiantes, quando em operação, ficam localizadas a menos de 20 (vinte) centímetros de distância do corpo do usuário.

XVII. Exposição: Situação em que pessoas estão expostas a CEMRF ou estão sujeitas a correntes de contato ou induzidas, associadas a CEMRF.

XVIII. Exposição contínua: Exposição a CEMRF, por períodos de tempo superiores aos utilizados para se obter a média temporal. Neste regulamento, o período de tempo considerado para cálculo da média temporal é de 6 (seis) minutos.

XIX. Exposição ocupacional ou exposição controlada: Situação em que pessoas são expostas a CEMRF em consequência de seu trabalho, desde que estejam cientes do potencial de exposição e possam exercer controle sobre sua permanência no local ou tomar medidas preventivas.

XX. Exposição pela população em geral ou exposição não controlada: Situação em que a população em geral possa ser exposta a CEMRF ou situação em que pessoas possam ser expostas em consequência de seu trabalho, porém sem estarem cientes da exposição ou sem possibilidade de adotar medidas preventivas.

XXI. Exposição transitória: Exposição a CEMRF por períodos inferiores ao utilizado para o cálculo da média temporal.

XXII. Frequência: Número de ciclos senoidais completados por uma onda eletromagnética em um segundo. Exprime-se usualmente em hertz (Hz).

XXIII. ICNIRP: Sigla em inglês da Comissão Internacional de Proteção Contra Radiações Não Ionizantes ("International Commission on Non Ionizing Radiation Protection").

XXIV. Intensidade de campo elétrico (E): Amplitude da força exercida sobre uma carga elétrica estacionária positiva e unitária, localizada num ponto de um campo elétrico. Exprime-se em volt por metro (V/m).

XXV. Intensidade de campo magnético (H): Grandeza vetorial que, juntamente com a densidade de fluxo magnético, especifica um campo magnético em qualquer ponto do espaço. Equivale à densidade de fluxo magnético dividida pela permeabilidade do meio. Exprime-se em ampere por metro (A/m).

XXVI. Limite de exposição: Valor numérico máximo de exposição, expresso em valores de intensidade de campo elétrico ou magnético, densidade de potência da onda plana equivalente e correntes.

XXVII. Média espacial: Valor médio de um conjunto de valores de 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.

XXVIII. Média temporal: Média de um conjunto de valores de densidade de potência medidos em um determinado local, num determinado período de tempo.

XXIX. Onda plana: 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 a intensidade de campo elétrico.

XXX. Profissional habilitado: É o profissional cujas atribuições específicas constam do artigo 9º da Resolução n.º 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

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

XXXII. Radiofrequência (RF): Frequências de ondas eletromagnéticas, abaixo de 3000 GHz, que se propagam no espaço sem guia artificial. Neste regulamento, refere-se à faixa entre 9 kHz e 300 GHz.

XXXIII. Radiação não ionizante (RNI): Inclui todas as radiações do espectro eletromagnético, que não têm energia suficiente para ionizar a matéria. Caracterizam-se por apresentarem energia, por fóton, inferior a cerca de 12 eV (doze elétron-volt), comprimentos de onda maiores do que 100 (cem) nanômetros e frequências inferiores a  $3 \times 10^{14}$  Hz.

XXXIV. Relatório de Conformidade: Documento elaborado e assinado por profissional habilitado, contendo a memória de cálculo ou os métodos empregados e os resultados das medições utilizadas, se for o caso, para demonstrar o atendimento aos limites de exposição estabelecidos.

XXXV. Restrições básicas: Restrições na exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos variáveis no tempo, baseadas diretamente em efeitos conhecidos à saúde.

XXXVI. Sonda Isotrópica: Sonda cuja resposta é independente de sua orientação em um campo eletromagnético.

XXXVII. Taxa de absorção específica (SAR – sigla em inglês de “Specific Absorption Rate”): Taxa de absorção de energia por tecidos do corpo, em watt por quilograma (W/kg). A SAR é a medida dosimétrica que tem sido amplamente adotada em radiofrequências superiores a cerca de 100 kHz.

XXXVIII. 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.

XXXIX. Valor eficaz ou RMS: Raiz quadrada da média da função quadrática de uma determinada grandeza.

## TÍTULO II DOS LIMITES DE EXPOSIÇÃO

### Capítulo I Da Aplicabilidade

Art. 4º Os limites de exposição estabelecidos neste regulamento referem-se à exposição ocupacional bem como à exposição da população em geral a CEMRF, na faixa de radiofrequências indicada no artigo 1º.

Parágrafo único. As avaliações de estações transmissoras de radiocomunicação, com vistas a demonstrar o atendimento ao estabelecido neste regulamento, devem envolver ambos os tipos de exposição.

### Capítulo II Dos Limites de Exposição

Art. 5º As Tabelas I e II apresentam, respectivamente, os limites para exposição ocupacional e da população em geral a CEMRF, na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz.

Parágrafo único. Os limites de exposição indicados no caput deste artigo são estabelecidos em termos de campo elétrico, campo magnético e densidade de potência da onda plana equivalente e foram obtidos a partir das Restrições Básicas apresentadas nas Tabelas V e VI. Estes limites são equivalentes aos Níveis de Referência indicados nas diretrizes da ICNIRP e foram estabelecidos em termos de grandezas que podem ser mais facilmente medidas ou calculadas que as Restrições Básicas.

Tabela I  
Limites para exposição ocupacional a CEMRF  
na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz  
(valores eficazes não perturbados)

Faixa de Radiofrequências	Intensidade de Campo, E (V / m)	Intensidade de Campo, H (A / m)	Densidade de potência da onda plana equivalente, $S_{eq}$ (W / m <sup>2</sup> )
9 kHz a 65 kHz	610	24,4	—
0,065 MHz a 1 MHz	610	$1,6/f$	—
1MHz a 10 MHz	$610/f$	$1,6/f$	—
10 MHz a 400 MHz	61	0,16	10
400 MHz a 2000 MHz	$3f^{0,2}$	$0,008f^{0,2}$	$f/40$
2 GHz a 300 GHz	137	0,36	50

Tabela II  
 Limites para exposição da população em geral a CEMRF  
 na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 300 GHz  
 (valores eficazes não perturbados)

Faixa de Radiofrequências	Intensidade de Campo, E (V / m)	Intensidade de Campo, H (A / m)	Densidade de potência da onda plana equivalente, $S_{eq}$ (W / m <sup>2</sup> )
9 kHz a 150 kHz	87	5	—
0,15 MHz a 1 MHz	87	$0,73/f$	—
1 MHz a 10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	—
10 MHz a 400 MHz	28	0,073	2
400 MHz a 2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$f/200$
2 GHz a 300 GHz	61	0,16	10

Art. 6º Na aplicação dos valores das Tabelas I e II devem ser considerados os seguintes aspectos:

I.  $f$  é o valor da radiofrequência, cuja unidade deve ser a mesma indicada na coluna da faixa de radiofrequências.

II. Os limites de exposição estabelecidos se referem às médias espacial e temporal das grandezas indicadas.

III. Para radiofrequências entre 100 kHz e 10 GHz, o período de tempo a ser utilizado para cálculo da média temporal é de 6 (seis) minutos.

IV. Para radiofrequências acima de 10 GHz, o período de tempo a ser utilizado para cálculo da média temporal é de  $68/f^{1/2}$  minutos ( $f$  em GHz).

V. Para radiofrequências abaixo de 100 kHz, o conceito de média temporal não se aplica uma vez que, para estas radiofrequências, os principais efeitos da exposição a CEMRF são os estímulos neurológicos instantâneos.

VI. Os limites dos valores de pico dos campos elétricos, para radiofrequências acima de 100 kHz, constam da Figura 1.

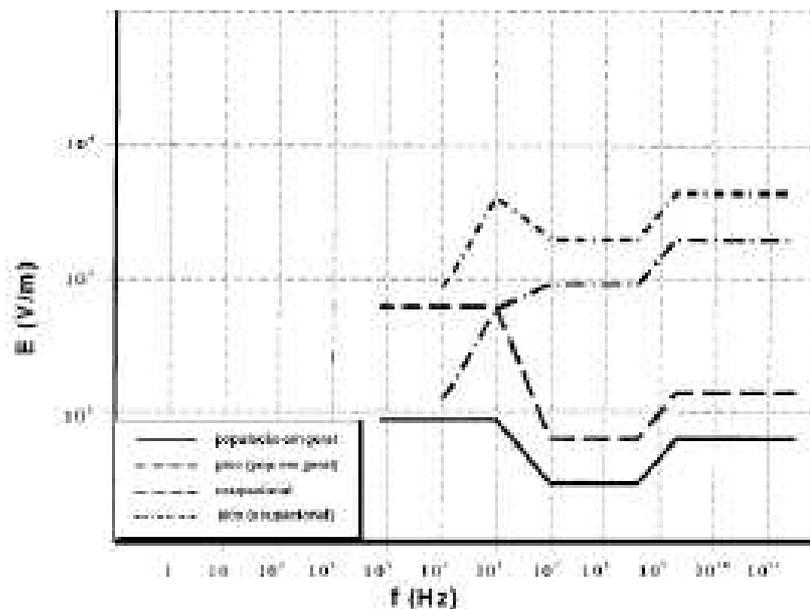


Figura 1 - Limites para exposição a campos elétricos.

VII. Para radiofrequências superiores a 10 MHz a média dos picos da densidade de potência da onda plana equivalente calculada no intervalo de duração do pulso não deve exceder a 1000 (mil) vezes as restrições de  $S_{lim}$  ou a intensidade de campo não deve exceder a 32 (trinta e duas) vezes os níveis de exposição indicados para intensidade de campo.

VIII. Valores não perturbados são aqueles medidos na ausência de indivíduos potencialmente expostos e sem a introdução de objetos absorvedores ou refletores de CEMRF durante o processo de medição.

Art. 7º A indivíduos sujeitos a exposição ocupacional que não tenham recebido treinamento, ou que não estejam cientes da sua exposição a CEMRF, aplicam-se os limites estabelecidos na Tabela II.

Art. 8º A Tabela III apresenta os limites máximos de corrente que podem ser causadas no corpo humano por contato com objetos condutores, quando submetidos a CEMRF, para radiofrequências entre 9 kHz e 110 MHz.

Art. 9º A Tabela IV apresenta os limites de correntes induzidas no corpo, para radiofrequências entre 10 MHz e 110 MHz, na ausência de contato com objetos expostos a CEMRF.

Parágrafo único. A Tabela IV também se aplica quando o único contato que ocorrer for entre os pés do indivíduo exposto e o solo ou outras superfícies.

Art. 10. A Tabela V apresenta as Restrições Básicas para limitação da exposição a CEMRF, para radiofrequências entre 9 kHz e 10 GHz, em termos de densidades de corrente para cabeça e tronco, taxa de absorção específica média no corpo inteiro, taxa de absorção específica localizada para cabeça e tronco e taxa de absorção específica localizada para os membros.

Tabela III  
Limites de correntes causadas por contato com objetos condutores  
para radiofrequências na faixa entre 9 kHz e 110 MHz

Características de exposição	Faixa de Radiofrequências	Máxima corrente de contato (mA)
Exposição ocupacional	9 kHz a 100 kHz	$0,4f$
	100 kHz a 110 MHz	40
Exposição da população em geral	9 kHz a 100 kHz	$0,2f$
	100 kHz a 110 MHz	20

$f$  é o valor da frequência, em kHz.

Tabela IV  
Limites de correntes induzidas em qualquer membro do corpo humano  
para radiofrequências entre 10 MHz e 110 MHz.

Características de exposição	Corrente (mA)
Exposição ocupacional	100
Exposição da população em geral	45

Tabela V  
Restrições Básicas para exposição a CEMRF, na faixa de radiofrequências entre 9 kHz e 10 GHz.

Características de exposição	Faixa de Radiofrequências	Densidade de corrente para cabeça e tronco (mA / m <sup>2</sup> ) (RMS)	SAR média do corpo inteiro (W / kg)	SAR localizada (cabeça e tronco) (W / kg)	SAR localizada (membros) (W / kg)
Exposição Ocupacional	9 kHz a 100 kHz	$f / 100$	—	—	—
	100 kHz a 10 MHz	$f / 100$	0,4	10	20
	10 MHz a 10 GHz	—	0,4	10	20
Exposição da população em geral	9 kHz a 100 kHz	$f / 500$	—	—	—
	100 kHz a 10 MHz	$f / 500$	0,08	2	4
	10 MHz a 10 GHz	—	0,08	2	4

$f$  é o valor da frequência, em Hz.

Art. 11. Na aplicação da Tabela V devem ser considerados os seguintes aspectos:

I.  $f$  é o valor da radiofrequência, em hertz.

II. As densidades de corrente devem ser calculadas pela média tomada sobre uma seção transversal de 1 (um) centímetro quadrado perpendicular à direção da corrente.

III. Para radiofrequências até 100 kHz, as Restrições Básicas, em valores de pico da densidade de corrente, podem ser obtidos multiplicando-se o valor eficaz (RMS) por  $\sqrt{2}$  (raiz quadrada de dois). Para emissões de sinais pulsados, com pulsos de duração  $t_p$ , a radiofrequência equivalente a ser usada nas restrições básicas deve ser calculada pela expressão  $f = 1/(2t_p)$ .

IV. Todos os valores de SAR devem ter sua média temporal avaliada ao longo de qualquer período de 6 (seis) minutos.

V. No cálculo do valor médio da SAR localizada deve ser utilizada uma massa de 10 (dez) gramas de tecido contíguo. O valor máximo da SAR assim obtido deve ser inferior ao valor correspondente na Tabela V.

Art. 12. A Tabela VI apresenta as Restrições Básicas para limitação da exposição a CEMRF para radiofrequências entre 10 GHz e 300 GHz, em termos de densidade de potência da onda plana equivalente.

Tabela VI  
Restrições Básicas para densidade de potência, para radiofrequências entre 10 GHz e 300 GHz.

Características da exposição	Densidade de potência da onda plana equivalente (W / m <sup>2</sup> )
Exposição ocupacional	50
Exposição da população em geral	10

Art. 13. Na aplicação da Tabela VI devem ser considerados os seguintes aspectos:

I. Os valores de densidade de potência da onda plana equivalente indicados representam valores médios calculados sobre 20 (vinte) centímetros quadrados de qualquer área exposta e num período qualquer de  $68/f^{1,01}$  minutos ( $f$  é a frequência, em GHz).

II. As médias espaciais máximas dos valores de densidade de potência da onda plana equivalente, calculadas sobre 1 (um) centímetro quadrado de qualquer área exposta, não deve ser maior do que 20 (vinte) vezes os valores indicados.

Art. 14. Os limites constantes das Tabelas I a IV somente poderão ser excedidos se for comprovado, através de avaliações detalhadas das taxas de absorção específica e das densidades de corrente, que as Restrições Básicas constantes das Tabelas V e VI não foram excedidas e que, adicionalmente, não causem efeitos adversos indiretos.

Parágrafo único. Consideram-se efeitos adversos indiretos os choques ou queimaduras em pontos de contato produzidos pelo contato com objetos sujeitos a CEMRF.

### **TÍTULO III DA VERIFICAÇÃO DO ATENDIMENTO AOS LIMITES**

#### **Capítulo I Dos Procedimentos de Avaliação de Estações Transmissoras**

Art. 15. A avaliação de estações transmissoras de radiocomunicação, para comprovação do estabelecido neste regulamento, deve ser efetuada pela verificação do atendimento aos limites de exposição aplicáveis, estabelecidos no Capítulo II, do Título II, utilizando os métodos e procedimentos descritos no Capítulo II deste Título, para estações terminais portáteis e os descritos nos Capítulos III, IV e V, também deste Título, para as demais.

Art. 16. A avaliação da exposição, com vistas a demonstrar o atendimento aos limites estabelecidos no Título II deste regulamento, pode ser efetuada por meio de análises teóricas, baseadas nas características da estação transmissora de radiocomunicação analisada, ou por meio de medições diretas dos CEMRF, com a estação em funcionamento.

Art. 17. A avaliação das estações transmissoras de radiocomunicação deve ser efetuada por profissional habilitado, o qual deverá elaborar e assinar Relatório de Conformidade para cada estação analisada.

Parágrafo único. A Anatel poderá exigir que a avaliação de estações seja efetuada por entidade de terceira parte. As condições para a realização da avaliação bem como os casos em que ela se aplica serão objeto de regulamentação específica.

Art. 18. O Relatório de Conformidade deve ser mantido, na estação, por seu responsável, para apresentação sempre que requisitado pela Anatel e conter, necessariamente:

I. A memória de cálculo dos campos eletromagnéticos produzidos pelas estações, utilizando-se modelos de propagação conhecidos ou os métodos empregados e resultados das medições utilizadas, quando necessárias, para demonstrar o atendimento aos limites de exposição estabelecidos.

II. Indicação clara e conclusiva de que o funcionamento da estação, nas condições de sua avaliação, atende ao estabelecido neste regulamento.

Art. 19. Em locais onde é permitido o acesso de pessoas, quando os valores de CEMRF obtidos por meio de cálculos teóricos forem iguais ou superiores a 2/3 (dois terços) dos limites de exposição

estabelecidos para os campos elétricos ou magnéticos, será obrigatória a realização de medições para comprovação do atendimento.

Art. 20. Em função das características técnicas e finalidades principais do Serviço de Radioamador e do Serviço Rádio do Cidadão, não é obrigatório que suas estações sejam avaliadas por profissional habilitado.

§ 1º. Para atendimento ao estabelecido neste regulamento, as antenas das estações dos Serviços de Radioamador e do Serviço Rádio do Cidadão deverão atender às distâncias mínimas de locais de livre acesso da população, calculadas conforme a Tabela VII.

§ 2º. A instalação de antena a distâncias menores do que as estabelecidas no parágrafo 1º, somente será admitida mediante a avaliação da estação por profissional habilitado e elaboração do Relatório de Conformidade.

§ 3º. Na situação prevista no parágrafo 2º, o responsável pela estação deverá encaminhar, à Anatel, declaração baseada no Relatório de Conformidade, de que o seu funcionamento, nas condições de sua avaliação, não submeterá a população a CEMRF de valores superiores aos estabelecidos. No caso de operadores menores de dezoito anos, caberá aos pais ou tutores a responsabilidade pela declaração.

§ 4º. A Anatel tomará providências para que sejam incluídas questões relativas à exposição a CEMRF, nos testes de capacidade operacional e técnica de habilitação/promoção ao Serviço de Radioamador, em todas as classes.

## Capítulo II

### Dos Procedimentos de Avaliação de Estações Terminais Portáteis

Art. 21. A avaliação de estações terminais portáteis deverá ser efetuada pela verificação do atendimento aos limites da Taxa de Absorção Específica (SAR), estabelecidos na Tabela V.

Parágrafo único. A avaliação deverá ser efetuada em laboratório, envolvendo a medida direta da SAR em um manequim que simula a cabeça ou o corpo humano e exibe as mesmas características de absorção do tecido humano.

Art. 22. Para certificação de equipamento terminal do Serviço Móvel Especializado, do Serviço Móvel Celular e do Serviço Móvel Pessoal, deverão ser apresentados pelo fornecedor, além dos documentos obrigatórios já exigidos, Relatório de Testes e Laudo Conclusivo referentes ao atendimento aos limites da SAR estabelecidos na Tabela V.

§ 1º. Serão aceitos Relatório de Testes e o Laudo Conclusivo de laboratório de primeira, segunda ou terceira partes capacitado para a realização dos testes.

§ 2º. Até que venha a ser estabelecido um padrão em nível internacional, será admitido o uso de procedimentos de testes elaborados por entidades especializadas em estudos sobre campos eletromagnéticos, tais como o "Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE" e o "European Committee for Electrotechnical Standardization - CENELEC".

Art. 23. Deverá ser informado, com destaque, no manual de operação ou na embalagem do produto, pelos fornecedores de equipamento terminal de Serviço Móvel Especializado, Serviço Móvel Celular e Serviço Móvel Pessoal, que o mesmo atende aos limites da Taxa de Absorção Específica

referente à exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de radiofrequências adotados pela Anatel.

### Capítulo III Dos Cálculos Teóricos

Art. 24. No cálculo teórico dos CEMRF, devem ser utilizados os valores máximos autorizados dos parâmetros de transmissão de cada estação analisada.

Art. 25. Nas regiões de campo próximo, poderão ser utilizados modelos de propagação empregados para as regiões de campo distante para demonstração do atendimento aos limites.

Art. 26. Nos casos em que seja necessária a utilização de modelos de propagação para a região de campo próximo, estes devem ser específicos ao tipo de antena empregada e devem constar do Relatório de Conformidade da estação.

Art. 27. Para efeito de avaliações teóricas de estações transmissoras de radiocomunicação operando em radiofrequências acima de 1 MHz, as Tabelas VII e VIII apresentam expressões simplificadas para o cálculo das distâncias mínimas das antenas, a partir das quais pode-se admitir que os limites de exposição a CEMRF, para as faixas de radiofrequências indicadas, são atendidos.

Parágrafo único. Para radiofrequências inferiores a 1 MHz, devem ser empregados modelos adequados para avaliação dos campos elétricos e magnéticos, especialmente na região de campo próximo.

Art. 28. As expressões contidas nas Tabelas VII e VIII foram derivadas do seguinte modelo de propagação, utilizado para a região de campo distante:

$$S = \frac{e r p \times 1,64 \times 2,56}{4 \times \pi \times r^2}$$

ou

$$S = \frac{e i r p \times 2,56}{4 \times \pi \times r^2}$$

onde:

S é a densidade de potência, em W/m<sup>2</sup>;

e r p. é a potência efetiva radiada, em watt;

e i r p. é a potência equivalente isotropicamente radiada, em watt;

r é a distância da antena, em metros;

2,56 é o valor do fator de reflexão, que leva em conta a possibilidade de que campos refletidos possam se adicionar em fase ao campo incidente direto.

Art. 29. As expressões contidas nas Tabelas VII e VIII foram obtidas considerando que as estações estejam operando com o ganho das antenas na região de campo distante, conseqüentemente, as distâncias obtidas pela sua utilização são conservadoras. Para cálculos mais realistas na região de campo próximo, devem ser utilizados modelos específicos.

Art. 30. Para fins de avaliação de estações transmissoras de radiocomunicação, a utilização das expressões das Tabelas VII e VIII para demonstração do atendimento aos limites de exposição a CEMRF, tanto ocupacional quanto da população em geral, somente será aceita nos casos em que todos os locais, passíveis de serem ocupados por pessoas, estejam a distâncias maiores que as calculadas ou que o acesso aos mesmos seja restrito.

Art. 31. Nos casos em que as distâncias às áreas acessíveis sejam até 10% (dez por cento) superiores aos valores obtidos utilizando as expressões das Tabelas VII e VIII, a densidade de potência nesses locais deverá ser calculada utilizando-se as potências radiadas nas direções de interesse, observado o disposto no artigo 19.

Tabela VII  
Expressões para cálculo de distâncias mínimas a antenas de estações transmissoras para atendimento aos limites de exposição para a população em geral.

Faixa de Radiofrequências	Exposição da População em Geral	
1 MHz a 10 MHz	$r = 0,10 \sqrt{eirp \times f}$	$r = 0,129 \sqrt{erp \times f}$
10 MHz a 400 MHz	$r = 0,319 \sqrt{eirp}$	$r = 0,409 \sqrt{erp}$
400 MHz a 2000 MHz	$r = 6,38 \sqrt{eirp + f}$	$r = 8,16 \sqrt{erp + f}$
2000 MHz a 300000 MHz	$r = 0,143 \sqrt{eirp}$	$r = 0,184 \sqrt{erp}$
<p>r é distância mínima da antena, em metros;  f é a frequência, em MHz;  e.i.r.p. é a potência efetiva radiada na direção de maior ganho da antena, em watt;  e.i.r.p. é a potência equivalente isotropicamente radiada na direção de maior ganho da antena, em watt.</p>		

Tabela VIII  
Expressões para cálculo de distâncias mínimas a antenas de estações transmissoras para atendimento aos limites de exposição ocupacional.

Faixa de Radiofrequências	Exposição Ocupacional	
1 MHz a 10 MHz	$r = 0,0144 \times f \times \sqrt{eirp}$	$r = 0,0184 \times f \times \sqrt{erp}$
10 MHz a 400 MHz	$r = 0,143 \sqrt{eirp}$	$r = 0,184 \sqrt{erp}$
400 MHz a 2000 MHz	$r = 2,92 \sqrt{eirp + f}$	$r = 3,74 \sqrt{erp + f}$
2000 MHz a 300000 MHz	$r = 0,0638 \sqrt{eirp}$	$r = 0,0819 \sqrt{erp}$

$r$  é distância mínima da antena, em metros;  
 $f$  é a frequência, em MHz;  
 $e.i.r.p.$  é a potência efetiva radiada na direção de maior ganho da antena, em watt;  
 $e.i.r.p.$  é a potência equivalente isotropicamente radiada na direção de maior ganho da antena, em watt.

#### Capítulo IV Dos Métodos de Medição

Art. 32. Na demonstração do atendimento aos limites de exposição por meio de medições, devem ser utilizados os valores máximos autorizados dos parâmetros de transmissão de cada estação analisada.

Art. 33. Todas as medições devem ser efetuadas com equipamentos devidamente calibrados, dentro das especificações do fabricante e devem abranger toda a faixa de radiofrequências de interesse. A descrição dos equipamentos de medição, incluindo marca, modelo e número de série deve constar do Relatório de Conformidade.

Parágrafo único. Ao Relatório de Conformidade deve estar anexada cópia de certificado de calibração, emitido pelo Inmetro, laboratório credenciado ou por instituição técnica devidamente capacitada, que comprove que a calibração do instrumento se encontrava dentro de sua validade, na data das medições.

Art. 34. Na demonstração do atendimento aos limites de exposição por meio de medições, devem ser consideradas as incertezas e erros especificados pelos fabricantes dos instrumentos utilizados.

Art. 35. As medições dos CEMRF devem ser efetuadas na ausência de pessoas potencialmente expostas. Para avaliação das correntes induzidas no corpo, nos casos em que sejam necessárias, as medições devem ser efetuadas diretamente nos indivíduos expostos.

Art. 36. As medições devem ser realizadas de forma a produzir resultados que se aproximem o máximo possível da densidade de potência média nas dimensões do corpo dos indivíduos expostos. Isto deve ser feito por meio da medição dos campos ao longo de uma linha representativa da postura do indivíduo. Para uma pessoa em pé, esta é uma linha vertical do pé até a altura da cabeça. Para outras posturas, é uma linha curva seguindo a curvatura geral do eixo do corpo.

Art. 37. O método descrito no artigo 36 fornece resultados suficientes para determinação do valor médio do campo, para fins de comprovação do atendimento aos limites de exposição. Outros métodos de medidas, tais como os descritos a seguir, poderão ser utilizados, desde que devidamente documentados.

I. Método de varredura planar: consiste na realização de medições em pontos definidos sobre planos transversais à posição do corpo na condição que estaria quando exposto a CEMRF.

II. Método da varredura volumétrica: consiste na realização de medidas uniformes através de um volume no espaço que estaria ocupado pelo indivíduo, quando exposto a CEMRF.

Art. 38. Para determinação da média espacial, podem ser utilizados métodos manuais, por meio do cálculo da média de valores discretos, medidos em pontos distantes de no máximo 20 (vinte) centímetros entre si ou pela utilização de medidores especiais que realizam uma série contínua de medidas e fornecem, como resultado, o valor da média das medidas.

Art. 39. Além da média espacial, os valores de CEMRF medidos, quando utilizados para avaliação do atendimento aos limites de exposição, tanto ocupacional quanto da população em geral, para radiofrequências até 10 GHz, devem ser a média temporal em qualquer intervalo de 6 (seis) minutos.

Art. 40. Na avaliação do atendimento aos valores de pico indicados no inciso VI do artigo 6º, deve ser determinado o valor máximo do campo elétrico no local que está sendo avaliado. O valor assim obtido deve ser inferior aos limites estabelecidos na Figura 1. Este valor pode ser superior aos valores constantes das Tabelas I e II desde que o valor médio da intensidade de campo, em qualquer período de 6 (seis) minutos, seja inferior.

Art. 41. Ao se realizar medições, deve-se observar, primeiramente, o nível de pico do campo no local sob análise. Quando o nível de campo exceder 50% (cinquenta por cento) do limite de exposição, a demonstração do atendimento aos limites deverá ser determinada com base na média de, pelo menos, quatro médias espaciais de varreduras verticais.

Art. 42. Se forem efetuadas medições de faixa estreita, as componentes das polarizações ortogonais dos campos devem ser medidas separadamente, para determinação do campo total resultante. Em virtude das dimensões físicas das antenas normalmente utilizadas e da necessidade de se medir campos próximos ao solo, cuidados adicionais devem ser tomados ao se efetuar medidas de faixa estreita do nível médio do campo espacial.

Art. 43. Em alguns casos, devido a reflexões e à distribuição do campo próximo a antenas, as exposições a CEMRF não são uniformes ao longo do corpo do indivíduo exposto. O requisito de que os campos sejam avaliados em termos da média espacial é uma tentativa para compensar esta não uniformidade.

Art. 44. Mesmo exposições não uniformes podem ser avaliadas determinando-se a média espacial das densidades de potência. Entretanto, casos de exposição excessivamente não uniforme podem ocorrer, quando apenas uma determinada parte localizada do corpo é exposta (exposição parcial do corpo).

Art. 45. Na avaliação da exposição, nos casos em que ela não é uniforme, considera-se que os limites da SAR localizada não serão excedidos se o valor de pico do campo elétrico, no local sob análise, não exceder a 25 (vinte e cinco) vezes os limites de exposição constantes das Tabelas I e II, que são valores médios no espaço e no tempo.

Art. 46. Na realização de medições, a interação entre os CEMRF incidentes e o corpo da pessoa efetuando as medições deve ser levada em consideração. Essa interação é mais acentuada na faixa de radiofrequências entre 30 MHz e 300 MHz, mas pode ocorrer em todo o espectro. Essas interações campo-corpo podem levar a indicações errôneas do campo real e exposição, que existiria sem o efeito perturbante do corpo.

Art. 47. Durante as medições para demonstrar o atendimento aos limites de exposição, áreas altamente localizadas, com campos relativamente intensos, podem ser encontradas. Estas áreas são conhecidas como "pontos quentes" e são normalmente encontradas nas imediações de objetos condutores, pelo efeito de re-irradiação, ou em áreas distantes de objetos condutores, mas nas quais existe uma concentração de campos causada por reflexões ou feixes estreitos produzidos por antenas diretivas de alto ganho. Os "pontos quentes" normalmente levam a situações de exposição não uniforme, tratadas nos artigos 43, 44 e 45.

Art. 48. Para radiofrequências abaixo de 110 MHz, quando forem necessárias medições de correntes induzidas para demonstração do atendimento aos limites estabelecidos, estas devem ser efetuadas no pé ou no quadril do indivíduo exposto, sem que este toque objetos próximos.

Art. 49. Na realização de medições para demonstração de atendimento aos limites de exposição devem ser utilizadas, preferencialmente, sondas de faixa larga, cuja resposta seja independente de sua orientação em CEMRF (sondas isotrópicas), porém, quando usados apropriadamente, instrumentos de faixa estreita, utilizando antenas receptoras não isotrópicas, podem produzir resultados aceitáveis.

Art. 50. A sonda a ser utilizada em uma determinada medição deve abranger toda a faixa de radiofrequências que englobe as radiofrequências das fontes emissoras relevantes. A resposta da sonda pode ser plana para toda a faixa de radiofrequências especificada ou podem ser utilizadas sondas cuja resposta se ajuste à curva dos limites de exposição dentro da faixa de radiofrequências especificada. Estas últimas apresentam uma saída que é diretamente proporcional à porcentagem do limite de exposição e são muito úteis na avaliação de locais onde existam campos de diversas radiofrequências.

Art. 51. Atenção especial deve ser dada à resposta do sensor da sonda a campos modulados ou com múltiplas radiofrequências. Idealmente, o detector utilizado deve ser do tipo "RMS verdadeiro" o qual fornece uma indicação precisa do nível do campo composto, independente do grau de modulação e dos vários campos que estão sendo medidos.

Art. 52. Na realização de medições, devem ser observadas as incertezas especificadas pelo fabricante para a resposta da sonda, devidas a anisotropia, sensibilidade à frequência, sensibilidade à temperatura e erros absolutos na calibração. A magnitude efetiva, ou valor RMS, dessas incertezas deve ser considerada nos resultados finais das medições.

Art. 53. Normalmente, o elemento interno de uma sonda para medição de CEMRF é sensível aos campos elétrico e magnético. Os sensores das sondas fazem uso de diodos ou termopares para detectar CEMRF e usualmente são parte de um conjunto incluindo uma antena dipolo (para campos elétricos) ou um laço (para campos magnéticos).

Art. 54. Na realização de medições, deve ser obedecida distância mínima entre a fonte de CEMRF a ser medida e a superfície mais próxima de um elemento interno da sonda, que evite a interação ou o acoplamento entre os equipamentos medidor e emissor.

Parágrafo único. Para fontes re-radiantes e outros objetos, também deve ser obedecida a distância mínima mencionada no caput.

## **Capítulo V** **Avaliação de Locais Multi-usuários**

Art. 55. Nos locais em que estejam instaladas ou que venham a ser instaladas mais de uma estação transmissora de radiocomunicação operando em radiofrequências distintas - locais multi-usuários - cada um dos usuários é responsável pela comprovação de que sua estação atende ao estabelecido neste regulamento. Entretanto, todos os usuários devem colaborar na avaliação do local como um todo. A responsabilidade de cada um dos usuários, no caso de não atendimento, será proporcional à sua contribuição na composição dos campos nos locais em que os limites foram excedidos.

§ 1º. Os responsáveis pelas estações transmissoras de radiocomunicação instaladas em locais multi-usuários devem cooperar na avaliação do local como um todo, fornecendo aos demais as informações técnicas e análises relevantes, bem como os resultados de avaliações já efetuadas.

§ 2º. Não havendo acordo entre as partes envolvidas na avaliação de locais multi-usuários, a Anatel, por solicitação de uma das partes, coordenará o processo de avaliação e arbitrará a participação de cada parte na solução de casos de não atendimento aos limites de exposição estabelecidos.

Art. 56. Para avaliação dos efeitos causados por densidade de corrente induzida e estimulação elétrica, os níveis de campo em locais multi-usuários devem obedecer às seguintes relações:

$$\sum_{i=1}^{max} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{j=1}^{max} \frac{H_j}{a} \leq 1$$

e

$$\sum_{i=1}^{max} \frac{H_i}{H_{L,i}} + \sum_{j=1}^{max} \frac{H_j}{b} \leq 1$$

onde:

$E_i$  é o valor da intensidade de campo elétrico na frequência  $i$ .

$E_{L,i}$  é o limite de campo elétrico, de acordo com as Tabelas I e II.

$H_j$  é o valor da intensidade de campo magnético na frequência  $j$ .

$H_{L,j}$  é o limite de campo magnético, de acordo com as Tabelas I e II.

" $a$ " deve ser igual a 610 V/m para exposição ocupacional e a 87 V/m para exposição do público em geral.

" $b$ " deve ser igual a 24,4 A/m (30,7  $\mu$ T) para a exposição ocupacional e 5 A/m (6,25  $\mu$ T) para a exposição do público em geral.

Art. 57. Para avaliação dos efeitos térmicos relevantes, acima de 100 kHz, a determinação do atendimento aos limites de exposição pode ser efetuada por meio da utilização das seguintes expressões:

$$\sum_{i=1}^{max} \left( \frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{j=1}^{max} \left( \frac{E_j}{E_{L,j}} \right)^2 \leq 1$$

e

$$\sum_{i=1}^{max} \left( \frac{H_i}{d} \right)^2 + \sum_{j=1}^{max} \left( \frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1$$

onde:

$E_i$  é o valor da intensidade de campo elétrico na frequência  $i$ .

$E_{L,j}$  é o limite de campo elétrico, de acordo com as Tabelas I e II.

$H_j$  é o valor da intensidade de campo magnético na frequência  $j$ .

$H_{L,j}$  é o limite de campo magnético, de acordo com as Tabelas I e II.

"c" deve ser igual a  $610/f$  V/m ( $f$  em MHz) para exposição ocupacional e  $87/f^{0,4}$  V/m para exposição do público em geral.

"d" deve ser igual a  $1,6/f$  A/m ( $f$  em MHz) para exposição ocupacional e  $0,73/f$  A/m para exposição do público em geral.

Art. 58. Em locais multi-usuários, quando for necessária a avaliação das correntes induzidas nos membros e correntes de contato, respectivamente, a determinação do atendimento aos limites de exposição pode ser efetuada por meio da utilização das seguintes expressões:

$$\sum_{k=1}^{100\text{ MHz}} \left( \frac{I_k}{I_{L,k}} \right)^2 \leq 1$$

e

$$\sum_{n=1}^{100\text{ MHz}} \frac{I_n}{I_{C,n}} \leq 1$$

onde:

$I_k$  é a componente de corrente no membro na frequência  $k$ .

$I_{L,k}$  é o limite para a corrente em qualquer membro, de acordo com a Tabela IV.

$I_n$  é a componente de corrente de contato na frequência  $n$ .

$I_{C,n}$  é o limite para corrente de contato na frequência  $n$ , de acordo com a Tabela III.

Art. 59. Na avaliação prática dos locais multi-usuários, primeiramente devem ser efetuadas medições utilizando sondas de faixa larga, que englobem as radiofrequências das fontes emisoras relevantes, com todas as estações existentes no local em operação com sua potência máxima autorizada, para determinar a existência de áreas onde os limites de exposição sejam excedidos.

Art. 60. A determinação das contribuições individuais ao campo total, na avaliação prática, pode ser efetuada por meio de medições utilizando sondas de faixa larga que englobe as radiofrequências das fontes emisoras relevantes, com cada estação operando individualmente, ou utilizando-se instrumentos de medida de faixa estreita.

## TÍTULO IV DOS PRAZOS E SANÇÕES

### Capítulo I Dos Prazos

Art. 61. Os responsáveis pela operação de estações transmissoras de radiocomunicação que estejam licenciadas na data de publicação deste regulamento terão um prazo de 2 (dois) anos, contados a partir da data de publicação, para efetuar a avaliação de suas estações, no sentido de verificar o atendimento ao disposto neste regulamento e providenciar a elaboração do Relatório de Conformidade.

§ 1º. Ao final do primeiro ano do prazo citado no caput, contado a partir da data de publicação deste regulamento, pelo menos 50 % (cinquenta por cento) das estações transmissoras deverão estar avaliadas.

§ 2º. Mesmo antes de decorrido o prazo estabelecido no caput deste artigo, as situações a seguir acarretarão na necessidade de verificação do atendimento ao estabelecido neste regulamento:

- I. Renovação ou prorrogação do prazo de validade da Licença para Funcionamento de Estação;
- II. Alteração nas características técnicas da estação que implique emissão de nova licença;
- III. Inclusão de nova estação em locais multi-usuários;
- IV. Determinação da Anatel.

§ 3º. Nas situações previstas nos incisos de I a III do parágrafo 2º, a comprovação de atendimento será um dos requisitos para emissão da licença para funcionamento de estação. No caso previsto no inciso IV, a Anatel estipulará prazo para a apresentação do Relatório de Conformidade.

Art. 62. Caso, como resultado da avaliação, se verifique o atendimento ao disposto neste regulamento, o responsável pela estação deverá encaminhar, à Anatel, declaração baseada no Relatório de Conformidade elaborado por profissional habilitado, de que o funcionamento da estação, no local e nas condições indicadas, não submeterá trabalhadores e população em geral a CEMRF de valores superiores aos limites estabelecidos.

Art. 63. Não se verificando o atendimento ao disposto neste regulamento, o responsável pela estação deverá adotar, imediatamente, medidas provisórias para assegurar que a população não seja submetida a CEMRF de valores superiores aos estabelecidos e submeter, à consideração da Anatel, proposta de plano de trabalho e cronograma das ações corretivas que serão adotadas.

Art. 64. Para obter o licenciamento de novas estações, os responsáveis por sua operação deverão fornecer, além dos demais documentos exigidos, declaração baseada no Relatório de Conformidade resultante da avaliação das características da estação por profissional habilitado, de que o seu funcionamento, no local e nas condições indicadas, não submeterá trabalhadores e população em geral a CEMRF de valores superiores aos limites estabelecidos neste regulamento.

Parágrafo único. No caso de inclusão de nova estação em locais multi-usuários já avaliados e em conformidade com o estabelecido neste regulamento, o interessado na inclusão, além de providenciar o Relatório de Conformidade de sua estação, ficará responsável pela demonstração de que, com a inclusão pretendida, os limites de exposição ocupacional e da população em geral a CEMRF não serão excedidos.

## **Capítulo II** **Das Sanções Administrativas**

Art. 65. A inobservância do atendimento ao estabelecido neste regulamento, a qualquer título, sujeitará os infratores, nos termos do artigo 173 da Lei 9.472, de julho de 1997, às penalidades definidas em regulamentação específica.

§ 1º Os critérios e procedimentos a serem adotados na definição da sanção administrativa a ser aplicada devem ser aqueles estabelecidos na regulamentação mencionada no caput.

§ 2º. A não apresentação, quando solicitado pela Anatel, ou apresentação de Relatório de Conformidade que contenha erros, omissões ou incorreções que caracterizem o não atendimento ao

estabelecido neste regulamento será considerada falta grave, passível de sanção prevista na regulamentação mencionada no caput.

## TÍTULO V DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 66. Estão isentas da necessidade da avaliação por profissional habilitado, as estações transmissoras de radiocomunicação enquadradas nos seguintes casos:

I. Estações com operação itinerante, definidas pela Agência;

II. Estações de aeronaves e embarcações;

III. Estações de radiocomunicação isentas de licença para seu funcionamento;

IV. Estações de enlaces ponto-a-ponto cuja radiofrequência de operação seja superior a 2 GHz e a potência do transmissor seja inferior a 2 (dois) watts;

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 255, de 29 de março de 2001, excetuando-se os terminais portáteis enquadrados no Capítulo II, do Título III, deste regulamento.

§ 1º. A isenção de que trata o caput, não exime as estações transmissoras de radiocomunicações do atendimento aos limites de exposição estabelecidos.

§ 2º. A Anatel poderá determinar, a qualquer momento, que quaisquer estações, mesmo as enquadradas nos incisos acima, sejam avaliadas para demonstração do atendimento aos limites de exposição estabelecidos.

Art. 67. Quaisquer ações corretivas necessárias para garantir o atendimento ao disposto neste regulamento são de responsabilidade exclusiva dos responsáveis pela operação de estações transmissoras de radiocomunicação e fornecedores de estações terminais portáteis.

Art. 68. Uma vez comprovado o não atendimento ao disposto neste regulamento, independentemente das sanções previstas no artigo 65, a Anatel estabelecerá prazo para que o responsável pela estação tome as providências corretivas necessárias.

Parágrafo único. Enquanto as medidas corretivas não forem implementadas e elaborado Relatório de Conformidade indicando o atendimento a este regulamento, a Anatel poderá determinar que o responsável pela estação adote, imediatamente, medidas provisórias ou a interrupção do seu funcionamento, para garantir a segurança de trabalhadores e população em geral.

Art. 69. A Anatel, por iniciativa própria ou por solicitação de partes interessadas, poderá realizar medições para comprovação do atendimento aos limites de exposição estabelecidos, bem como mediar entendimentos entre responsáveis por estações transmissoras e trabalhadores ou população com relação ao disposto neste regulamento.

§ 1º. As medições a serem realizadas por iniciativa da Anatel poderão ser efetuadas por ela própria ou por entidade especializada contratada para este fim.

§ 2º. Na mediação de entendimentos entre responsáveis por estações transmissoras e trabalhadores ou população com relação ao disposto neste regulamento, a Anatel poderá exigir a realização de avaliação por entidade de terceira parte.

Art. 70. A Anatel poderá determinar a alteração dos requisitos estabelecidos neste regulamento, mesmo para estações transmissoras de radiocomunicação cuja avaliação já tenha sido efetuada, de forma a refletir os resultados de pesquisas futuras ou em andamento sobre efeitos da exposição humana a CEMRF. Em caso de alteração nos requisitos, a Anatel fixará prazo adequado para o enquadramento das estações e as medidas provisórias a serem adotadas, caso necessárias.

## V - ESTATUTO DAS CIDADES – LEI 10.257/2001

# Presidência da República

## Casa Civil

### Subchefia para Assuntos Jurídicos

#### LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001.

#### Mensagem de Veto nº 730

Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

#### CAPÍTULO I

#### DIRETRIZES GERAIS

Art. 1º Na execução da política urbana, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, será aplicado o previsto nesta Lei.

Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;

- b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
- d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente;
- e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
- f) a deterioração das áreas urbanizadas;
- g) a poluição e a degradação ambiental;

VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;

VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;

IX – justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;

X – adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;

XI – recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;

XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;

XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;

XV – simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;

XVI – isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.

Art. 3º Compete à União, entre outras atribuições de interesse da política urbana:

I – legislar sobre normas gerais de direito urbanístico;

II – legislar sobre normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios em relação à política urbana, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional;

III – promover, por iniciativa própria e em conjunto com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

IV – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

V – elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social.

## CAPÍTULO II

### DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA URBANA

#### Seção I

##### Dos instrumentos em geral

Art. 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:

I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;

II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

III – planejamento municipal, em especial:

a) plano diretor;

b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;

c) zoneamento ambiental;

d) plano plurianual;

e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual;

f) gestão orçamentária participativa;

g) planos, programas e projetos setoriais;

h) planos de desenvolvimento econômico e social;

IV – institutos tributários e financeiros:

a) imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana - IPTU;

b) contribuição de melhoria;

c) incentivos e benefícios fiscais e financeiros;

V – institutos jurídicos e políticos:

a) desapropriação;

- b) servidão administrativa;
- c) limitações administrativas;
- d) tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano;
- e) instituição de unidades de conservação;
- f) instituição de zonas especiais de interesse social;
- g) concessão de direito real de uso;
- h) concessão de uso especial para fins de moradia;
- i) parcelamento, edificação ou utilização compulsórios;
- j) usucapião especial de imóvel urbano;
- l) direito de superfície;
- m) direito de preempção;
- n) outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso;
- o) transferência do direito de construir;
- p) operações urbanas consorciadas;
- q) regularização fundiária;
- r) assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos;
- s) referendo popular e plebiscito;
- t) demarcação urbanística para fins de regularização fundiária; [\(Incluído pela Lei nº 11.977, de 2009\)](#)
- u) legitimação de posse. [\(Incluído pela Lei nº 11.977, de 2009\)](#)

VI – estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

§ 1º Os instrumentos mencionados neste artigo regem-se pela legislação que lhes é própria, observado o disposto nesta Lei.

§ 2º Nos casos de programas e projetos habitacionais de interesse social, desenvolvidos por órgãos ou entidades da Administração Pública com atuação específica nessa área, a concessão de direito real de uso de imóveis públicos poderá ser contratada coletivamente.

§ 3º Os instrumentos previstos neste artigo que demandam dispêndio de recursos por parte do Poder Público municipal devem ser objeto de controle social, garantida a participação de comunidades, movimentos e entidades da sociedade civil.

Seção II

Do parcelamento, edificação ou utilização compulsórios

Art. 5º Lei municipal específica para área incluída no plano diretor poderá determinar o parcelamento, a edificação ou a utilização compulsórios do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, devendo fixar as condições e os prazos para implementação da referida obrigação.

§ 1º Considera-se subutilizado o imóvel:

I – cujo aproveitamento seja inferior ao mínimo definido no plano diretor ou em legislação dele decorrente;

II – (VETADO)

§ 2º O proprietário será notificado pelo Poder Executivo municipal para o cumprimento da obrigação, devendo a notificação ser averbada no cartório de registro de imóveis.

§ 3º A notificação far-se-á:

I – por funcionário do órgão competente do Poder Público municipal, ao proprietário do imóvel ou, no caso de este ser pessoa jurídica, a quem tenha poderes de gerência geral ou administração;

II – por edital quando frustrada, por três vezes, a tentativa de notificação na forma prevista pelo inciso I.

§ 4º Os prazos a que se refere o caput não poderão ser inferiores a:

I - um ano, a partir da notificação, para que seja protocolado o projeto no órgão municipal competente;

II - dois anos, a partir da aprovação do projeto, para iniciar as obras do empreendimento.

§ 5º Em empreendimentos de grande porte, em caráter excepcional, a lei municipal específica a que se refere o caput poderá prever a conclusão em etapas, assegurando-se que o projeto aprovado compreenda o empreendimento como um todo.

Art. 6º A transmissão do imóvel, por ato inter vivos ou causa mortis, posterior à data da notificação, transfere as obrigações de parcelamento, edificação ou utilização previstas no art. 5º desta Lei, sem interrupção de quaisquer prazos.

### Seção III

Do IPTU progressivo no tempo

Art. 7º Em caso de descumprimento das condições e dos prazos previstos na forma do caput do art. 5º desta Lei, ou não sendo cumpridas as etapas previstas no § 5º do art. 5º desta Lei, o Município procederá à aplicação do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU) progressivo no tempo, mediante a majoração da alíquota pelo prazo de cinco anos consecutivos.

§ 1º O valor da alíquota a ser aplicado a cada ano será fixado na lei específica a que se refere o caput do art. 5º desta Lei e não excederá a duas vezes o valor referente ao ano anterior, respeitada a alíquota máxima de quinze por cento.

§ 2º Caso a obrigação de parcelar, edificar ou utilizar não esteja atendida em cinco anos, o Município manterá a cobrança pela alíquota máxima, até que se cumpra a referida obrigação, garantida a prerrogativa prevista no art. 8º.

§ 3º É vedada a concessão de isenções ou de anistia relativas à tributação progressiva de que trata este artigo.

#### Seção IV

##### Da desapropriação com pagamento em títulos

Art. 8º Decorridos cinco anos de cobrança do IPTU progressivo sem que o proprietário tenha cumprido a obrigação de parcelamento, edificação ou utilização, o Município poderá proceder à desapropriação do imóvel, com pagamento em títulos da dívida pública.

§ 1º Os títulos da dívida pública terão prévia aprovação pelo Senado Federal e serão resgatados no prazo de até dez anos, em prestações anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais de seis por cento ao ano.

§ 2º O valor real da indenização:

I – refletirá o valor da base de cálculo do IPTU, descontado o montante incorporado em função de obras realizadas pelo Poder Público na área onde o mesmo se localiza após a notificação de que trata o § 2º do art. 5º desta Lei;

II – não computará expectativas de ganhos, lucros cessantes e juros compensatórios.

§ 3º Os títulos de que trata este artigo não terão poder liberatório para pagamento de tributos.

§ 4º O Município procederá ao adequado aproveitamento do imóvel no prazo máximo de cinco anos, contado a partir da sua incorporação ao patrimônio público.

§ 5º O aproveitamento do imóvel poderá ser efetivado diretamente pelo Poder Público ou por meio de alienação ou concessão a terceiros, observando-se, nesses casos, o devido procedimento licitatório.

§ 6º Ficam mantidas para o adquirente de imóvel nos termos do § 5º as mesmas obrigações de parcelamento, edificação ou utilização previstas no art. 5º desta Lei.

#### Seção V

##### Da usucapião especial de imóvel urbano

Art. 9º Aquele que possuir como sua área ou edificação urbana de até duzentos e cinqüenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural.

§ 1º O título de domínio será conferido ao homem ou à mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil.

§ 2º O direito de que trata este artigo não será reconhecido ao mesmo possuidor mais de uma vez.

§ 3º Para os efeitos deste artigo, o herdeiro legítimo continua, de pleno direito, a posse de seu antecessor, desde que já resida no imóvel por ocasião da abertura da sucessão.

Art. 10. As áreas urbanas com mais de duzentos e cinqüenta metros quadrados, ocupadas por população de baixa renda para sua moradia, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, onde não for possível identificar os terrenos ocupados por cada possuidor, são susceptíveis de serem

usucapidas coletivamente, desde que os possuidores não sejam proprietários de outro imóvel urbano ou rural.

§ 1º O possuidor pode, para o fim de contar o prazo exigido por este artigo, acrescentar sua posse à de seu antecessor, contanto que ambas sejam contínuas.

§ 2º A usucapição especial coletiva de imóvel urbano será declarada pelo juiz, mediante sentença, a qual servirá de título para registro no cartório de registro de imóveis.

§ 3º Na sentença, o juiz atribuirá igual fração ideal de terreno a cada possuidor, independentemente da dimensão do terreno que cada um ocupe, salvo hipótese de acordo escrito entre os condôminos, estabelecendo frações ideais diferenciadas.

§ 4º O condomínio especial constituído é indivisível, não sendo passível de extinção, salvo deliberação favorável tomada por, no mínimo, dois terços dos condôminos, no caso de execução de urbanização posterior à constituição do condomínio.

§ 5º As deliberações relativas à administração do condomínio especial serão tomadas por maioria de votos dos condôminos presentes, obrigando também os demais, discordantes ou ausentes.

Art. 11. Na pendência da ação de usucapição especial urbana, ficarão sobrestadas quaisquer outras ações, petições ou possessórias, que venham a ser propostas relativamente ao imóvel usucapiendo.

Art. 12. São partes legítimas para a propositura da ação de usucapição especial urbana:

I – o possuidor, isoladamente ou em litisconsórcio originário ou superveniente;

II – os possuidores, em estado de comosse;

III – como substituto processual, a associação de moradores da comunidade, regularmente constituída, com personalidade jurídica, desde que explicitamente autorizada pelos representados.

§ 1º Na ação de usucapição especial urbana é obrigatória a intervenção do Ministério Público.

§ 2º O autor terá os benefícios da justiça e da assistência judiciária gratuita, inclusive perante o cartório de registro de imóveis.

Art. 13. A usucapição especial de imóvel urbano poderá ser invocada como matéria de defesa, valendo a sentença que a reconhecer como título para registro no cartório de registro de imóveis.

Art. 14. Na ação judicial de usucapição especial de imóvel urbano, o rito processual a ser observado é o sumário.

## Seção VI

Da concessão de uso especial para fins de moradia

Art. 15. [\(VETADO\)](#)

Art. 16. [\(VETADO\)](#)

Art. 17. [\(VETADO\)](#)

Art. 18. [\(VETADO\)](#)

Art. 19. [\(VETADO\)](#)

Art. 20. [\(VETADO\)](#)

## Seção VII

### Do direito de superfície

Art. 21. O proprietário urbano poderá conceder a outrem o direito de superfície do seu terreno, por tempo determinado ou indeterminado, mediante escritura pública registrada no cartório de registro de imóveis.

§ 1º O direito de superfície abrange o direito de utilizar o solo, o subsolo ou o espaço aéreo relativo ao terreno, na forma estabelecida no contrato respectivo, atendida a legislação urbanística.

§ 2º A concessão do direito de superfície poderá ser gratuita ou onerosa.

§ 3º O superficiário responderá integralmente pelos encargos e tributos que incidirem sobre a propriedade superficiária, arcando, ainda, proporcionalmente à sua parcela de ocupação efetiva, com os encargos e tributos sobre a área objeto da concessão do direito de superfície, salvo disposição em contrário do contrato respectivo.

§ 4º O direito de superfície pode ser transferido a terceiros, obedecidos os termos do contrato respectivo.

§ 5º Por morte do superficiário, os seus direitos transmitem-se a seus herdeiros.

Art. 22. Em caso de alienação do terreno, ou do direito de superfície, o superficiário e o proprietário, respectivamente, terão direito de preferência, em igualdade de condições à oferta de terceiros.

Art. 23. Extingue-se o direito de superfície:

I – pelo advento do termo;

II – pelo descumprimento das obrigações contratuais assumidas pelo superficiário.

Art. 24. Extinto o direito de superfície, o proprietário recuperará o pleno domínio do terreno, bem como das acessões e benfeitorias introduzidas no imóvel, independentemente de indenização, se as partes não houverem estipulado o contrário no respectivo contrato.

§ 1º Antes do termo final do contrato, extinguir-se-á o direito de superfície se o superficiário der ao terreno destinação diversa daquela para a qual for concedida.

§ 2º A extinção do direito de superfície será averbada no cartório de registro de imóveis.

## Seção VIII

### Do direito de preempção

Art. 25. O direito de preempção confere ao Poder Público municipal preferência para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa entre particulares.

§ 1º Lei municipal, baseada no plano diretor, delimitará as áreas em que incidirá o direito de preempção e fixará prazo de vigência, não superior a cinco anos, renovável a partir de um ano após o decurso do prazo inicial de vigência.

§ 2º O direito de preempção fica assegurado durante o prazo de vigência fixado na forma do § 1º, independentemente do número de alienações referentes ao mesmo imóvel.

Art. 26. O direito de preempção será exercido sempre que o Poder Público necessitar de áreas para:

I – regularização fundiária;

II – execução de programas e projetos habitacionais de interesse social;

III – constituição de reserva fundiária;

IV – ordenamento e direcionamento da expansão urbana;

V – implantação de equipamentos urbanos e comunitários;

VI – criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes;

VII – criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental;

VIII – proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico;

IX – (VETADO)

Parágrafo único. A lei municipal prevista no § 1º do art. 25 desta Lei deverá enquadrar cada área em que incidirá o direito de preempção em uma ou mais das finalidades enumeradas por este artigo.

Art. 27. O proprietário deverá notificar sua intenção de alienar o imóvel, para que o Município, no prazo máximo de trinta dias, manifeste por escrito seu interesse em comprá-lo.

§ 1º À notificação mencionada no caput será anexada proposta de compra assinada por terceiro interessado na aquisição do imóvel, da qual constarão preço, condições de pagamento e prazo de validade.

§ 2º O Município fará publicar, em órgão oficial e em pelo menos um jornal local ou regional de grande circulação, edital de aviso da notificação recebida nos termos do caput e da intenção de aquisição do imóvel nas condições da proposta apresentada.

§ 3º Transcorrido o prazo mencionado no caput sem manifestação, fica o proprietário autorizado a realizar a alienação para terceiros, nas condições da proposta apresentada.

§ 4º Concretizada a venda a terceiro, o proprietário fica obrigado a apresentar ao Município, no prazo de trinta dias, cópia do instrumento público de alienação do imóvel.

§ 5º A alienação processada em condições diversas da proposta apresentada é nula de pleno direito.

§ 6º Ocorrida a hipótese prevista no § 5º o Município poderá adquirir o imóvel pelo valor da base de cálculo do IPTU ou pelo valor indicado na proposta apresentada, se este for inferior àquele.

Seção IX

## Da outorga onerosa do direito de construir

Art. 28. O plano diretor poderá fixar áreas nas quais o direito de construir poderá ser exercido acima do coeficiente de aproveitamento básico adotado, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário.

§ 1º Para os efeitos desta Lei, coeficiente de aproveitamento é a relação entre a área edificável e a área do terreno.

§ 2º O plano diretor poderá fixar coeficiente de aproveitamento básico único para toda a zona urbana ou diferenciado para áreas específicas dentro da zona urbana.

§ 3º O plano diretor definirá os limites máximos a serem atingidos pelos coeficientes de aproveitamento, considerando a proporcionalidade entre a infra-estrutura existente e o aumento de densidade esperado em cada área.

Art. 29. O plano diretor poderá fixar áreas nas quais poderá ser permitida alteração de uso do solo, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário.

Art. 30. Lei municipal específica estabelecerá as condições a serem observadas para a outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso, determinando:

- I – a fórmula de cálculo para a cobrança;
- II – os casos passíveis de isenção do pagamento da outorga;
- III – a contrapartida do beneficiário.

Art. 31. Os recursos auferidos com a adoção da outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso serão aplicados com as finalidades previstas nos incisos I a IX do art. 26 desta Lei.

## Seção X

### Das operações urbanas consorciadas

Art. 32. Lei municipal específica, baseada no plano diretor, poderá delimitar área para aplicação de operações consorciadas.

§ 1º Considera-se operação urbana consorciada o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental.

§ 2º Poderão ser previstas nas operações urbanas consorciadas, entre outras medidas:

I – a modificação de índices e características de parcelamento, uso e ocupação do solo e subsolo, bem como alterações das normas edilícias, considerado o impacto ambiental delas decorrente;

II – a regularização de construções, reformas ou ampliações executadas em desacordo com a legislação vigente.

Art. 33. Da lei específica que aprovar a operação urbana consorciada constará o plano de operação urbana consorciada, contendo, no mínimo:

- I – definição da área a ser atingida;

II – programa básico de ocupação da área;

III – programa de atendimento econômico e social para a população diretamente afetada pela operação;

IV – finalidades da operação;

V – estudo prévio de impacto de vizinhança;

VI – contrapartida a ser exigida dos proprietários, usuários permanentes e investidores privados em função da utilização dos benefícios previstos nos incisos I e II do § 2º do art. 32 desta Lei;

VII – forma de controle da operação, obrigatoriamente compartilhado com representação da sociedade civil.

§ 1º Os recursos obtidos pelo Poder Público municipal na forma do inciso VI deste artigo serão aplicados exclusivamente na própria operação urbana consorciada.

§ 2º A partir da aprovação da lei específica de que trata o caput, são nulas as licenças e autorizações a cargo do Poder Público municipal expedidas em desacordo com o plano de operação urbana consorciada.

Art. 34. A lei específica que aprovar a operação urbana consorciada poderá prever a emissão pelo Município de quantidade determinada de certificados de potencial adicional de construção, que serão alienados em leilão ou utilizados diretamente no pagamento das obras necessárias à própria operação.

§ 1º Os certificados de potencial adicional de construção serão livremente negociados, mas conversíveis em direito de construir unicamente na área objeto da operação.

§ 2º Apresentado pedido de licença para construir, o certificado de potencial adicional será utilizado no pagamento da área de construção que supere os padrões estabelecidos pela legislação de uso e ocupação do solo, até o limite fixado pela lei específica que aprovar a operação urbana consorciada.

## Seção XI

### Da transferência do direito de construir

Art. 35. Lei municipal, baseada no plano diretor, poderá autorizar o proprietário de imóvel urbano, privado ou público, a exercer em outro local, ou alienar, mediante escritura pública, o direito de construir previsto no plano diretor ou em legislação urbanística dele decorrente, quando o referido imóvel for considerado necessário para fins de:

I – implantação de equipamentos urbanos e comunitários;

II – preservação, quando o imóvel for considerado de interesse histórico, ambiental, paisagístico, social ou cultural;

III – servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social.

§ 1º A mesma faculdade poderá ser concedida ao proprietário que doar ao Poder Público seu imóvel, ou parte dele, para os fins previstos nos incisos I a III do caput.

§ 2º A lei municipal referida no caput estabelecerá as condições relativas à aplicação da transferência do direito de construir.

## Seção XII

### Do estudo de impacto de vizinhança

Art. 36. Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal.

Art. 37. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:

- I – adensamento populacional;
- II – equipamentos urbanos e comunitários;
- III – uso e ocupação do solo;
- IV – valorização imobiliária;
- V – geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI – ventilação e iluminação;
- VII – paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Parágrafo único. Dar-se-á publicidade aos documentos integrantes do EIV, que ficarão disponíveis para consulta, no órgão competente do Poder Público municipal, por qualquer interessado.

Art. 38. A elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudo prévio de impacto ambiental (EIA), requeridas nos termos da legislação ambiental.

## CAPÍTULO III

### DO PLANO DIRETOR

Art. 39. A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei.

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

§ 1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

§ 2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo.

§ 3º A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos.

§ 4º No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais garantirão:

I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;

II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;

III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos.

§ 5º (VETADO)

Art. 41. O plano diretor é obrigatório para cidades:

I – com mais de vinte mil habitantes;

II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;

III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no [§ 4º do art. 182 da Constituição Federal](#);

IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;

V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

§ 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadrados no inciso V do caput, os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas.

§ 2º No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido.

Art. 42. O plano diretor deverá conter no mínimo:

I – a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infra-estrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º desta Lei;

II – disposições requeridas pelos arts. 25, 28, 29, 32 e 35 desta Lei;

III – sistema de acompanhamento e controle.

## CAPÍTULO IV

### DA GESTÃO DEMOCRÁTICA DA CIDADE

Art. 43. Para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos:

I – órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal;

II – debates, audiências e consultas públicas;

III – conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal;

IV – iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

V – (VETADO)

Art. 44. No âmbito municipal, a gestão orçamentária participativa de que trata a alínea f do inciso III do art. 4º desta Lei incluirá a realização de debates, audiências e consultas públicas sobre as propostas do plano plurianual, da lei de diretrizes orçamentárias e do orçamento anual, como condição obrigatória para sua aprovação pela Câmara Municipal.

Art. 45. Os organismos gestores das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas incluirão obrigatória e significativa participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade, de modo a garantir o controle direto de suas atividades e o pleno exercício da cidadania.

## CAPÍTULO V

### DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 46. O Poder Público municipal poderá facultar ao proprietário de área atingida pela obrigação de que trata o caput do art. 5º desta Lei, a requerimento deste, o estabelecimento de consórcio imobiliário como forma de viabilização financeira do aproveitamento do imóvel.

§ 1º Considera-se consórcio imobiliário a forma de viabilização de planos de urbanização ou edificação por meio da qual o proprietário transfere ao Poder Público municipal seu imóvel e, após a realização das obras, recebe, como pagamento, unidades imobiliárias devidamente urbanizadas ou edificadas.

§ 2º O valor das unidades imobiliárias a serem entregues ao proprietário será correspondente ao valor do imóvel antes da execução das obras, observado o disposto no § 2º do art. 8º desta Lei.

Art. 47. Os tributos sobre imóveis urbanos, assim como as tarifas relativas a serviços públicos urbanos, serão diferenciados em função do interesse social.

Art. 48. Nos casos de programas e projetos habitacionais de interesse social, desenvolvidos por órgãos ou entidades da Administração Pública com atuação específica nessa área, os contratos de concessão de direito real de uso de imóveis públicos:

I – terão, para todos os fins de direito, caráter de escritura pública, não se aplicando o disposto no inciso II do art. 134 do Código Civil;

II – constituirão título de aceitação obrigatória em garantia de contratos de financiamentos habitacionais.

Art. 49. Os Estados e Municípios terão o prazo de noventa dias, a partir da entrada em vigor desta Lei, para fixar prazos, por lei, para a expedição de diretrizes de empreendimentos urbanísticos, aprovação de projetos de parcelamento e de edificação, realização de vistorias e expedição de termo de verificação e conclusão de obras.

Parágrafo único. Não sendo cumprida a determinação do caput, fica estabelecido o prazo de sessenta dias para a realização de cada um dos referidos atos administrativos, que valerá até que os Estados e Municípios disponham em lei de forma diversa.

Art. 50. Os Municípios que estejam enquadrados na obrigação prevista nos incisos I e II do **caput** do art. 41 desta Lei e que não tenham plano diretor aprovado na data de entrada em vigor desta Lei deverão aprová-lo até 30 de junho de 2008. ([Redação dada pela Lei nº 11.673, 2008](#))  
[Vigência](#)

Art. 51. Para os efeitos desta Lei, aplicam-se ao Distrito Federal e ao Governador do Distrito Federal as disposições relativas, respectivamente, a Município e a Prefeito.

Art. 52. Sem prejuízo da punição de outros agentes públicos envolvidos e da aplicação de outras sanções cabíveis, o Prefeito incorre em improbidade administrativa, nos termos da [Lei nº 8.429, de 2 de junho de 1992](#), quando:

I – ([VETADO](#))

II – deixar de proceder, no prazo de cinco anos, o adequado aproveitamento do imóvel incorporado ao patrimônio público, conforme o disposto no § 4º do art. 8º desta Lei;

III – utilizar áreas obtidas por meio do direito de preempção em desacordo com o disposto no art. 26 desta Lei;

IV – aplicar os recursos auferidos com a outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso em desacordo com o previsto no art. 31 desta Lei;

V – aplicar os recursos auferidos com operações consorciadas em desacordo com o previsto no § 1º do art. 33 desta Lei;

VI – impedir ou deixar de garantir os requisitos contidos nos incisos I a III do § 4º do art. 40 desta Lei;

VII – deixar de tomar as providências necessárias para garantir a observância do disposto no § 3º do art. 40 e no art. 50 desta Lei;

VIII – adquirir imóvel objeto de direito de preempção, nos termos dos arts. 25 a 27 desta Lei, pelo valor da proposta apresentada, se este for, comprovadamente, superior ao de mercado.

Art. 54. O art. 4º da Lei nº 7.347, de 1985, passa a vigorar com a seguinte redação:

["Art. 4º](#) Poderá ser ajuizada ação cautelar para os fins desta Lei, objetivando, inclusive, evitar o dano ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem urbanística ou aos bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico ([VETADO](#))."  
(NR)

Art. 55. O art. 167, inciso I, item 28, da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, alterado pela Lei nº 6.216, de 30 de junho de 1975, passa a vigorar com a seguinte redação:

[28\)](#) das sentenças declaratórias de usucapião, independente da regularidade do parcelamento do solo ou da edificação;

Art. 56. O art. 167, inciso I, da Lei nº 6.015, de 1973, passa a vigorar acrescido dos seguintes itens 37, 38 e 39:

[37\)](#) dos termos administrativos ou das sentenças declaratórias da concessão de uso especial para fins de moradia, independente da regularidade do parcelamento do solo ou da edificação;

[38\)](#) ([VETADO](#))

[39\)](#) da constituição do direito de superfície de imóvel urbano;" (NR)

Art. 57. O art. 167, inciso II, da Lei nº 6.015, de 1973, passa a vigorar acrescido dos seguintes itens 18, 19 e 20:

[18\)](#) da notificação para parcelamento, edificação ou utilização compulsórios de imóvel urbano;

[19\)](#) da extinção da concessão de uso especial para fins de moradia;

[20\)](#) da extinção do direito de superfície do imóvel urbano." (NR)

Art. 58. Esta Lei entra em vigor após decorridos noventa dias de sua publicação.

Brasília, 10 de julho de 2001; 180º da Independência e 113º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

*Paulo de Tarso Ramos Ribeiro*

*Geraldo Magela da Cruz Quintão*

*Pedro Malan*

*Benjamin Benzaquen Sicsú*

*Martus Tavares*

*José Sarney Filho*

*Alberto Mendes Cardoso*

## VI – LEI DE CRIMES AMBIENTAIS – 9.605/1998

# Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos

[LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998.](#)

[Mensagem de veto](#)

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

### CAPÍTULO I

#### DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º [\(VETADO\)](#)

Art. 2º Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.

Art. 3º As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

Parágrafo único. A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

Art. 4º Poderá ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados à qualidade do meio ambiente.

Art. 5º [\(VETADO\)](#)

### CAPÍTULO II

#### DA APLICAÇÃO DA PENA

Art. 6º Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará:

I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas conseqüências para a saúde pública e para o meio ambiente;

II - os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação de interesse ambiental;

III - a situação econômica do infrator, no caso de multa.

Art. 7º As penas restritivas de direitos são autônomas e substituem as privativas de liberdade quando:

I - tratar-se de crime culposos ou for aplicada a pena privativa de liberdade inferior a quatro anos;

II - a culpabilidade, os antecedentes, a conduta social e a personalidade do condenado, bem como os motivos e as circunstâncias do crime indicarem que a substituição seja suficiente para efeitos de reprovação e prevenção do crime.

Parágrafo único. As penas restritivas de direitos a que se refere este artigo terão a mesma duração da pena privativa de liberdade substituída.

Art. 8º As penas restritivas de direito são:

I - prestação de serviços à comunidade;

II - interdição temporária de direitos;

III - suspensão parcial ou total de atividades;

IV - prestação pecuniária;

V - recolhimento domiciliar.

Art. 9º A prestação de serviços à comunidade consiste na atribuição ao condenado de tarefas gratuitas junto a parques e jardins públicos e unidades de conservação, e, no caso de dano da coisa particular, pública ou tombada, na restauração desta, se possível.

Art. 10. As penas de interdição temporária de direito são a proibição de o condenado contratar com o Poder Público, de receber incentivos fiscais ou quaisquer outros benefícios, bem como de participar de licitações, pelo prazo de cinco anos, no caso de crimes dolosos, e de três anos, no de crimes culposos.

Art. 11. A suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às prescrições legais.

Art. 12. A prestação pecuniária consiste no pagamento em dinheiro à vítima ou à entidade pública ou privada com fim social, de importância, fixada pelo juiz, não inferior a um salário mínimo nem superior a trezentos e sessenta salários mínimos. O valor pago será deduzido do montante de eventual reparação civil a que for condenado o infrator.

Art. 13. O recolhimento domiciliar baseia-se na autodisciplina e senso de responsabilidade do condenado, que deverá, sem vigilância, trabalhar, freqüentar curso ou exercer atividade autorizada, permanecendo recolhido nos dias e horários de folga em residência ou em qualquer local destinado a sua moradia habitual, conforme estabelecido na sentença condenatória.

Art. 14. São circunstâncias que atenuam a pena:

I - baixo grau de instrução ou escolaridade do agente;

II - arrependimento do infrator, manifestado pela espontânea reparação do dano, ou limitação significativa da degradação ambiental causada;

III - comunicação prévia pelo agente do perigo iminente de degradação ambiental;

IV - colaboração com os agentes encarregados da vigilância e do controle ambiental.

Art. 15. São circunstâncias que agravam a pena, quando não constituem ou qualificam o crime:

I - reincidência nos crimes de natureza ambiental;

II - ter o agente cometido a infração:

a) para obter vantagem pecuniária;

b) coagindo outrem para a execução material da infração;

c) afetando ou expondo a perigo, de maneira grave, a saúde pública ou o meio ambiente;

d) concorrendo para danos à propriedade alheia;

e) atingindo áreas de unidades de conservação ou áreas sujeitas, por ato do Poder Público, a regime especial de uso;

f) atingindo áreas urbanas ou quaisquer assentamentos humanos;

g) em período de defeso à fauna;

h) em domingos ou feriados;

i) à noite;

j) em épocas de seca ou inundações;

l) no interior do espaço territorial especialmente protegido;

m) com o emprego de métodos cruéis para abate ou captura de animais;

n) mediante fraude ou abuso de confiança;

o) mediante abuso do direito de licença, permissão ou autorização ambiental;

p) no interesse de pessoa jurídica mantida, total ou parcialmente, por verbas públicas ou beneficiada por incentivos fiscais;

q) atingindo espécies ameaçadas, listadas em relatórios oficiais das autoridades competentes;

r) facilitada por funcionário público no exercício de suas funções.

Art. 16. Nos crimes previstos nesta Lei, a suspensão condicional da pena pode ser aplicada nos casos de condenação a pena privativa de liberdade não superior a três anos.

Art. 17. A verificação da reparação a que se refere o § 2º do art. 78 do Código Penal será feita mediante laudo de reparação do dano ambiental, e as condições a serem impostas pelo juiz deverão relacionar-se com a proteção ao meio ambiente.

Art. 18. A multa será calculada segundo os critérios do Código Penal; se revelar-se ineficaz, ainda que aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada até três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida.

Art. 19. A perícia de constatação do dano ambiental, sempre que possível, fixará o montante do prejuízo causado para efeitos de prestação de fiança e cálculo de multa.

Parágrafo único. A perícia produzida no inquérito civil ou no juízo cível poderá ser aproveitada no processo penal, instaurando-se o contraditório.

Art. 20. A sentença penal condenatória, sempre que possível, fixará o valor mínimo para reparação dos danos causados pela infração, considerando os prejuízos sofridos pelo ofendido ou pelo meio ambiente.

Parágrafo único. Transitada em julgado a sentença condenatória, a execução poderá efetuar-se pelo valor fixado nos termos do *caput*, sem prejuízo da liquidação para apuração do dano efetivamente sofrido.

Art. 21. As penas aplicáveis isolada, cumulativa ou alternativamente às pessoas jurídicas, de acordo com o disposto no art. 3º, são:

I - multa;

II - restritivas de direitos;

III - prestação de serviços à comunidade.

Art. 22. As penas restritivas de direitos da pessoa jurídica são:

I - suspensão parcial ou total de atividades;

II - interdição temporária de estabelecimento, obra ou atividade;

III - proibição de contratar com o Poder Público, bem como dele obter subsídios, subvenções ou doações.

§ 1º A suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às disposições legais ou regulamentares, relativas à proteção do meio ambiente.

§ 2º A interdição será aplicada quando o estabelecimento, obra ou atividade estiver funcionando sem a devida autorização, ou em desacordo com a concedida, ou com violação de disposição legal ou regulamentar.

§ 3º A proibição de contratar com o Poder Público e dele obter subsídios, subvenções ou doações não poderá exceder o prazo de dez anos.

Art. 23. A prestação de serviços à comunidade pela pessoa jurídica consistirá em:

I - custeio de programas e de projetos ambientais;

II - execução de obras de recuperação de áreas degradadas;

III - manutenção de espaços públicos;

IV - contribuições a entidades ambientais ou culturais públicas.

Art. 24. A pessoa jurídica constituída ou utilizada, preponderantemente, com o fim de permitir, facilitar ou ocultar a prática de crime definido nesta Lei terá decretada sua liquidação forçada, seu patrimônio será considerado instrumento do crime e como tal perdido em favor do Fundo Penitenciário Nacional.

### CAPÍTULO III

#### DA APREENSÃO DO PRODUTO E DO INSTRUMENTO DE INFRAÇÃO

##### ADMINISTRATIVA OU DE CRIME

Art. 25. Verificada a infração, serão apreendidos seus produtos e instrumentos, lavrando-se os respectivos autos.

§ 1º Os animais serão libertados em seu *habitat* ou entregues a jardins zoológicos, fundações ou entidades assemelhadas, desde que fiquem sob a responsabilidade de técnicos habilitados.

§ 2º Tratando-se de produtos perecíveis ou madeiras, serão estes avaliados e doados a instituições científicas, hospitalares, penais e outras com fins beneficentes.

§ 3º Os produtos e subprodutos da fauna não perecíveis serão destruídos ou doados a instituições científicas, culturais ou educacionais.

§ 4º Os instrumentos utilizados na prática da infração serão vendidos, garantida a sua descaracterização por meio da reciclagem.

### CAPÍTULO IV

#### DA AÇÃO E DO PROCESSO PENAL

Art. 26. Nas infrações penais previstas nesta Lei, a ação penal é pública incondicionada.

Parágrafo único. [\(VETADO\)](#)

Art. 27. Nos crimes ambientais de menor potencial ofensivo, a proposta de aplicação imediata de pena restritiva de direitos ou multa, prevista no art. 76 da [Lei nº 9.099, de 26 de setembro de 1995](#), somente poderá ser formulada desde que tenha havido a prévia composição do dano ambiental, de que trata o art. 74 da mesma lei, salvo em caso de comprovada impossibilidade.

Art. 28. As disposições do art. 89 da Lei nº 9.099, de 26 de setembro de 1995, aplicam-se aos crimes de menor potencial ofensivo definidos nesta Lei, com as seguintes modificações:

I - a declaração de extinção de punibilidade, de que trata o § 5º do artigo referido no *caput*, dependerá de laudo de constatação de reparação do dano ambiental, ressalvada a impossibilidade prevista no inciso I do § 1º do mesmo artigo;

II - na hipótese de o laudo de constatação comprovar não ter sido completa a reparação, o prazo de suspensão do processo será prorrogado, até o período máximo previsto no artigo referido no *caput*, acrescido de mais um ano, com suspensão do prazo da prescrição;

III - no período de prorrogação, não se aplicarão as condições dos incisos II, III e IV do § 1º do artigo mencionado no *caput*;

IV - findo o prazo de prorrogação, proceder-se-á à lavratura de novo laudo de constatação de reparação do dano ambiental, podendo, conforme seu resultado, ser novamente prorrogado o período de suspensão, até o máximo previsto no inciso II deste artigo, observado o disposto no inciso III;

V - esgotado o prazo máximo de prorrogação, a declaração de extinção de punibilidade dependerá de laudo de constatação que comprove ter o acusado tomado as providências necessárias à reparação integral do dano.

## CAPÍTULO V

### DOS CRIMES CONTRA O MEIO AMBIENTE

#### Seção I

##### Dos Crimes contra a Fauna

Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção de seis meses a um ano, e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas:

I - quem impede a procriação da fauna, sem licença, autorização ou em desacordo com a obtida;

II - quem modifica, danifica ou destrói ninho, abrigo ou criadouro natural;

III - quem vende, expõe à venda, exporta ou adquire, guarda, tem em cativeiro ou depósito, utiliza ou transporta ovos, larvas ou espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente.

§ 2º No caso de guarda doméstica de espécie silvestre não considerada ameaçada de extinção, pode o juiz, considerando as circunstâncias, deixar de aplicar a pena.

§ 3º São espécimes da fauna silvestre todos aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras.

§ 4º A pena é aumentada de metade, se o crime é praticado:

I - contra espécie rara ou considerada ameaçada de extinção, ainda que somente no local da infração;

II - em período proibido à caça;

III - durante a noite;

IV - com abuso de licença;

V - em unidade de conservação;

VI - com emprego de métodos ou instrumentos capazes de provocar destruição em massa.

§ 5º A pena é aumentada até o triplo, se o crime decorre do exercício de caça profissional.

§ 6º As disposições deste artigo não se aplicam aos atos de pesca.

Art. 30. Exportar para o exterior peles e couros de anfíbios e répteis em bruto, sem a autorização da autoridade ambiental competente:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 31. Introduzir espécime animal no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade competente:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 32. Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos.

§ 2º A pena é aumentada de um sexto a um terço, se ocorre morte do animal.

Art. 33. Provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente.

Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas:

I - quem causa degradação em viveiros, açudes ou estações de aquicultura de domínio público;

II - quem explora campos naturais de invertebrados aquáticos e algas, sem licença, permissão ou autorização da autoridade competente;

III - quem fundeia embarcações ou lança detritos de qualquer natureza sobre bancos de moluscos ou corais, devidamente demarcados em carta náutica.

Art. 34. Pescar em período no qual a pesca seja proibida ou em lugares interditados por órgão competente:

Pena - detenção de um ano a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas quem:

I - pesca espécies que devam ser preservadas ou espécimes com tamanhos inferiores aos permitidos;

II - pesca quantidades superiores às permitidas, ou mediante a utilização de aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos;

III - transporta, comercializa, beneficia ou industrializa espécimes provenientes da coleta, apanha e pesca proibidas.

Art. 35. Pescar mediante a utilização de:

I - explosivos ou substâncias que, em contato com a água, produzam efeito semelhante;

II - substâncias tóxicas, ou outro meio proibido pela autoridade competente:

Pena - reclusão de um ano a cinco anos.

Art. 36. Para os efeitos desta Lei, considera-se pesca todo ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar espécimes dos grupos dos peixes, crustáceos, moluscos e vegetais hidróbios, suscetíveis ou não de aproveitamento econômico, ressalvadas as espécies ameaçadas de extinção, constantes nas listas oficiais da fauna e da flora.

Art. 37. Não é crime o abate de animal, quando realizado:

I - em estado de necessidade, para saciar a fome do agente ou de sua família;

II - para proteger lavouras, pomares e rebanhos da ação predatória ou destruidora de animais, desde que legal e expressamente autorizado pela autoridade competente;

III – (VETADO)

IV - por ser nocivo o animal, desde que assim caracterizado pelo órgão competente.

## Seção II

### Dos Crimes contra a Flora

Art. 38. Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade.

Art. 38-A. Destruir ou danificar vegetação primária ou secundária, em estágio avançado ou médio de regeneração, do Bioma Mata Atlântica, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção: (Incluído pela Lei nº 11.428, de 2006).

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente. (Incluído pela Lei nº 11.428, de 2006).

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade. (Incluído pela Lei nº 11.428, de 2006).

Art. 39. Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 40. Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e às áreas de que trata o art. 27 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, independentemente de sua localização:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 1º Entende-se por Unidades de Conservação de Proteção Integral as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Parques Nacionais, os Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre. (Redação dada pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000)

§ 2º A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação de Proteção Integral será considerada circunstância agravante para a fixação da pena. (Redação dada pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000)

§ 3º Se o crime for culposos, a pena será reduzida à metade.

Art. 40-A. [\(VETADO\)](#) [\(Artigo incluído pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

§ 1º Entende-se por Unidades de Conservação de Uso Sustentável as Áreas de Proteção Ambiental, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico, as Florestas Nacionais, as Reservas Extrativistas, as Reservas de Fauna, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural. [\(Parágrafo incluído pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

§ 2º A ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação de Uso Sustentável será considerada circunstância agravante para a fixação da pena. [\(Parágrafo incluído pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

§ 3º Se o crime for culposos, a pena será reduzida à metade. [\(Parágrafo incluído pela Lei nº 9.985, de 18.7.2000\)](#)

Art. 41. Provocar incêndio em mata ou floresta:

Pena - reclusão, de dois a quatro anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposos, a pena é de detenção de seis meses a um ano, e multa.

Art. 42. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

Pena - detenção de um a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 43. [\(VETADO\)](#)

Art. 44. Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 45. Cortar ou transformar em carvão madeira de lei, assim classificada por ato do Poder Público, para fins industriais, energéticos ou para qualquer outra exploração, econômica ou não, em desacordo com as determinações legais:

Pena - reclusão, de um a dois anos, e multa.

Art. 46. Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas quem vende, expõe à venda, tem em depósito, transporta ou guarda madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem licença válida para todo o tempo da viagem ou do armazenamento, outorgada pela autoridade competente.

Art. 47. [\(VETADO\)](#)

Art. 48. Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 49. Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia:

Pena - detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. No crime culposo, a pena é de um a seis meses, ou multa.

Art. 50. Destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangues, objeto de especial preservação:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 50-A. Desmatar, explorar economicamente ou degradar floresta, plantada ou nativa, em terras de domínio público ou devolutas, sem autorização do órgão competente: [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

Pena - reclusão de 2 (dois) a 4 (quatro) anos e multa. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

§ 1º Não é crime a conduta praticada quando necessária à subsistência imediata pessoal do agente ou de sua família. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

§ 2º Se a área explorada for superior a 1.000 ha (mil hectares), a pena será aumentada de 1 (um) ano por milhar de hectare. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

Art. 51. Comercializar motosserra ou utilizá-la em florestas e nas demais formas de vegetação, sem licença ou registro da autoridade competente:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 52. Penetrar em Unidades de Conservação conduzindo substâncias ou instrumentos próprios para caça ou para exploração de produtos ou subprodutos florestais, sem licença da autoridade competente:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 53. Nos crimes previstos nesta Seção, a pena é aumentada de um sexto a um terço se:

I - do fato resulta a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático;

II - o crime é cometido:

a) no período de queda das sementes;

b) no período de formação de vegetações;

c) contra espécies raras ou ameaçadas de extinção, ainda que a ameaça ocorra somente no local da infração;

d) em época de seca ou inundação;

e) durante a noite, em domingo ou feriado.

### Seção III

#### Da Poluição e outros Crimes Ambientais

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

Art. 55. Executar pesquisa, lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Parágrafo único. Nas mesmas penas incorre quem deixa de recuperar a área pesquisada ou explorada, nos termos da autorização, permissão, licença, concessão ou determinação do órgão competente.

Art. 56. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem: [\(Redação dada pela Lei nº 12.305, de 2010\)](#)

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no **caput** ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança; [\(Incluído pela Lei nº 12.305, de 2010\)](#)

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento. ([Incluído pela Lei nº 12.305, de 2010](#))

§ 2º Se o produto ou a substância for nuclear ou radioativa, a pena é aumentada de um sexto a um terço.

§ 3º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 57. ([VETADO](#))

Art. 58. Nos crimes dolosos previstos nesta Seção, as penas serão aumentadas:

I - de um sexto a um terço, se resulta dano irreversível à flora ou ao meio ambiente em geral;

II - de um terço até a metade, se resulta lesão corporal de natureza grave em outrem;

III - até o dobro, se resultar a morte de outrem.

Parágrafo único. As penalidades previstas neste artigo somente serão aplicadas se do fato não resultar crime mais grave.

Art. 59. ([VETADO](#))

Art. 60. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes:

Pena - detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Art. 61. Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

#### Seção IV

##### Dos Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural

Art. 62. Destruir, inutilizar ou deteriorar:

I - bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial;

II - arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca, instalação científica ou similar protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena é de seis meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

Art. 63. Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico,

histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 64. Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Art. 65. Pichar, grafitar ou por outro meio conspurcar edificação ou monumento urbano:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Parágrafo único. Se o ato for realizado em monumento ou coisa tombada em virtude do seu valor artístico, arqueológico ou histórico, a pena é de seis meses a um ano de detenção, e multa.

## Seção V

### Dos Crimes contra a Administração Ambiental

Art. 66. Fazer o funcionário público afirmação falsa ou enganosa, omitir a verdade, sonegar informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização ou de licenciamento ambiental:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 67. Conceder o funcionário público licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais, para as atividades, obras ou serviços cuja realização depende de ato autorizativo do Poder Público:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposo, a pena é de três meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.

Art. 68. Deixar, aquele que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

Parágrafo único. Se o crime é culposo, a pena é de três meses a um ano, sem prejuízo da multa.

Art. 69. Obstar ou dificultar a ação fiscalizadora do Poder Público no trato de questões ambientais:

Pena - detenção, de um a três anos, e multa.

Art. 69-A. Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão: [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

§ 1º Se o crime é culposo: [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

§ 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa. [\(Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006\)](#)

## CAPÍTULO VI

### DA INFRAÇÃO ADMINISTRATIVA

Art. 70. Considera-se infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

§ 1º São autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitâneas dos Portos, do Ministério da Marinha.

§ 2º Qualquer pessoa, constatando infração ambiental, poderá dirigir representação às autoridades relacionadas no parágrafo anterior, para efeito do exercício do seu poder de polícia.

§ 3º A autoridade ambiental que tiver conhecimento de infração ambiental é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante processo administrativo próprio, sob pena de coresponsabilidade.

§ 4º As infrações ambientais são apuradas em processo administrativo próprio, assegurado o direito de ampla defesa e o contraditório, observadas as disposições desta Lei.

Art. 71. O processo administrativo para apuração de infração ambiental deve observar os seguintes prazos máximos:

I - vinte dias para o infrator oferecer defesa ou impugnação contra o auto de infração, contados da data da ciência da autuação;

II - trinta dias para a autoridade competente julgar o auto de infração, contados da data da sua lavratura, apresentada ou não a defesa ou impugnação;

III - vinte dias para o infrator recorrer da decisão condenatória à instância superior do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, ou à Diretoria de Portos e Costas, do Ministério da Marinha, de acordo com o tipo de autuação;

IV – cinco dias para o pagamento de multa, contados da data do recebimento da notificação.

Art. 72. As infrações administrativas são punidas com as seguintes sanções, observado o disposto no art. 6º:

I - advertência;

II - multa simples;

III - multa diária;

IV - apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração;

- V - destruição ou inutilização do produto;
- VI - suspensão de venda e fabricação do produto;
- VII - embargo de obra ou atividade;
- VIII - demolição de obra;
- IX - suspensão parcial ou total de atividades;
- X – [\(VETADO\)](#)
- XI - restritiva de direitos.

§ 1º Se o infrator cometer, simultaneamente, duas ou mais infrações, ser-lhe-ão aplicadas, cumulativamente, as sanções a elas cominadas.

§ 2º A advertência será aplicada pela inobservância das disposições desta Lei e da legislação em vigor, ou de preceitos regulamentares, sem prejuízo das demais sanções previstas neste artigo.

§ 3º A multa simples será aplicada sempre que o agente, por negligência ou dolo:

I - advertido por irregularidades que tenham sido praticadas, deixar de saná-las, no prazo assinalado por órgão competente do SISNAMA ou pela Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha;

II - opuser embaraço à fiscalização dos órgãos do SISNAMA ou da Capitania dos Portos, do Ministério da Marinha.

§ 4º A multa simples pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

§ 5º A multa diária será aplicada sempre que o cometimento da infração se prolongar no tempo.

§ 6º A apreensão e destruição referidas nos incisos IV e V do *caput* obedecerão ao disposto no art. 25 desta Lei.

§ 7º As sanções indicadas nos incisos VI a IX do *caput* serão aplicadas quando o produto, a obra, a atividade ou o estabelecimento não estiverem obedecendo às prescrições legais ou regulamentares.

§ 8º As sanções restritivas de direito são:

- I - suspensão de registro, licença ou autorização;
- II - cancelamento de registro, licença ou autorização;
- III - perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais;
- IV - perda ou suspensão da participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;
- V - proibição de contratar com a Administração Pública, pelo período de até três anos.

Art. 73. Os valores arrecadados em pagamento de multas por infração ambiental serão revertidos ao Fundo Nacional do Meio Ambiente, criado pela [Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989](#), Fundo Naval, criado pelo Decreto nº 20.923, de 8 de janeiro de 1932, fundos estaduais ou municipais de meio ambiente, ou correlatos, conforme dispuser o órgão arrecadador.

Art. 74. A multa terá por base a unidade, hectare, metro cúbico, quilograma ou outra medida pertinente, de acordo com o objeto jurídico lesado.

Art. 75. O valor da multa de que trata este Capítulo será fixado no regulamento desta Lei e corrigido periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$ 50,00 (cinquenta reais) e o máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

Art. 76. O pagamento de multa imposta pelos Estados, Municípios, Distrito Federal ou Territórios substitui a multa federal na mesma hipótese de incidência.

## CAPÍTULO VII

### DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Art. 77. Resguardados a soberania nacional, a ordem pública e os bons costumes, o Governo brasileiro prestará, no que concerne ao meio ambiente, a necessária cooperação a outro país, sem qualquer ônus, quando solicitado para:

I - produção de prova;

II - exame de objetos e lugares;

III - informações sobre pessoas e coisas;

IV - presença temporária da pessoa presa, cujas declarações tenham relevância para a decisão de uma causa;

V - outras formas de assistência permitidas pela legislação em vigor ou pelos tratados de que o Brasil seja parte.

§ 1º A solicitação de que trata este artigo será dirigida ao Ministério da Justiça, que a remeterá, quando necessário, ao órgão judiciário competente para decidir a seu respeito, ou a encaminhará à autoridade capaz de atendê-la.

§ 2º A solicitação deverá conter:

I - o nome e a qualificação da autoridade solicitante;

II - o objeto e o motivo de sua formulação;

III - a descrição sumária do procedimento em curso no país solicitante;

IV - a especificação da assistência solicitada;

V - a documentação indispensável ao seu esclarecimento, quando for o caso.

Art. 78. Para a consecução dos fins visados nesta Lei e especialmente para a reciprocidade da cooperação internacional, deve ser mantido sistema de comunicações apto a facilitar o intercâmbio rápido e seguro de informações com órgãos de outros países.

## CAPÍTULO VIII

### DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 79. Aplicam-se subsidiariamente a esta Lei as disposições do Código Penal e do Código de Processo Penal.

Art. 79-A. Para o cumprimento do disposto nesta Lei, os órgãos ambientais integrantes do SISNAMA, responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização dos estabelecimentos e das atividades suscetíveis de degradarem a qualidade ambiental, ficam autorizados a celebrar, com força de título executivo extrajudicial, termo de compromisso com pessoas físicas ou jurídicas responsáveis pela construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

§ 1º O termo de compromisso a que se refere este artigo destinar-se-á, exclusivamente, a permitir que as pessoas físicas e jurídicas mencionadas no **caput** possam promover as necessárias correções de suas atividades, para o atendimento das exigências impostas pelas autoridades ambientais competentes, sendo obrigatório que o respectivo instrumento disponha sobre: [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

I - o nome, a qualificação e o endereço das partes compromissadas e dos respectivos representantes legais; [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

II - o prazo de vigência do compromisso, que, em função da complexidade das obrigações nele fixadas, poderá variar entre o mínimo de noventa dias e o máximo de três anos, com possibilidade de prorrogação por igual período; [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

III - a descrição detalhada de seu objeto, o valor do investimento previsto e o cronograma físico de execução e de implantação das obras e serviços exigidos, com metas trimestrais a serem atingidas; [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

IV - as multas que podem ser aplicadas à pessoa física ou jurídica compromissada e os casos de rescisão, em decorrência do não-cumprimento das obrigações nele pactuadas; [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

V - o valor da multa de que trata o inciso IV não poderá ser superior ao valor do investimento previsto; [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

VI - o foro competente para dirimir litígios entre as partes. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

§ 2º No tocante aos empreendimentos em curso até o dia 30 de março de 1998, envolvendo construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, a assinatura do termo de compromisso deverá ser requerida pelas pessoas físicas e jurídicas interessadas, até o dia 31 de dezembro de 1998, mediante requerimento escrito protocolizado junto aos órgãos competentes do SISNAMA, devendo ser firmado pelo dirigente máximo do estabelecimento. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

§ 3º Da data da protocolização do requerimento previsto no § 2º e enquanto perdurar a vigência do correspondente termo de compromisso, ficarão suspensas, em relação aos fatos que deram causa à celebração do instrumento, a aplicação de sanções administrativas contra a pessoa física ou jurídica que o houver firmado. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

§ 4º A celebração do termo de compromisso de que trata este artigo não impede a execução de eventuais multas aplicadas antes da protocolização do requerimento. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

§ 5º Considera-se rescindido de pleno direito o termo de compromisso, quando descumprida qualquer de suas cláusulas, ressalvado o caso fortuito ou de força maior. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

§ 6º O termo de compromisso deverá ser firmado em até noventa dias, contados da protocolização do requerimento. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

§ 7º O requerimento de celebração do termo de compromisso deverá conter as informações necessárias à verificação da sua viabilidade técnica e jurídica, sob pena de indeferimento do plano. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

§ 8º Sob pena de ineficácia, os termos de compromisso deverão ser publicados no órgão oficial competente, mediante extrato. [\(Incluído pela Medida Provisória nº 2.163-41, de 23.8.2001\)](#)

Art. 80. O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de noventa dias a contar de sua publicação.

Art. 81. [\(VETADO\)](#)

Art. 82. Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 12 de fevereiro de 1998; 177º da Independência e 110º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO  
*Gustavo Krause*

## VII – CARTA ENVIADA AO PRESIDENTE DA RÉPÚBLICA DO BRASIL

Porto Alegre, 19 de maio de 2009

À Sua Excelência  
Luis Inácio Lula da Silva  
Presidente da República Federativa do Brasil  
Brasília, DF  
Brasil

Caro Presidente Lula

Nós, os cientistas infra-assinados, sentimos-nos honrados de termos sido convidados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e pelo Ministério Público do Rio Grande do Sul, para participar do **Seminário Internacional sobre Radiações Não-Ionizantes, Saúde e Ambiente**, que ocorreu nos dias 18 e 19 de maio de 2009, em Porto Alegre, RS, Brasil.

We, the undersigned scientists, were honored to be invited by the Universidade Federal do Rio Grande do Sul and the Public Ministry of Rio Grande do Sul, to attend the **International Workshop on Non-Ionizing Radiation, Health and Environment**, which took place on May 18 and 19, 2009, in Porto Alegre, RS, Brazil.

Nessa conferência, fomos informados que o Congresso brasileiro aprovava uma lei, subsequentemente sancionada por V. Exc., em 05 de maio de 2009, adotando as diretrizes da ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) como padrões de exposição a campos eletromagnéticos, obrigatórios por lei.

At this conference we were informed that the Brazilian parliament passed a law, subsequently sanctioned by Your Excellency on May 5<sup>th</sup>, 2009, which adopted the ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) guidelines as legally binding exposure standards for non-ionizing electromagnetic fields.

Nós e muitos outros cientistas, inclusive alguns do Brasil, fizemos revisão das evidências científicas sobre campos eletromagnéticos de baixas e altas frequências; essas evidências indicam que a exposição a esses campos pode interferir com a biologia humana básica e aumentar o risco de câncer e outras doenças crônicas. Os níveis de exposição, nos quais têm sido observados esses efeitos, são muito menores do que os padrões definidos pela ICNIRP. Os padrões da ICNIRP são obsoletos e foram obtidos com base em efeitos biológicos de exposições de curta duração e altas intensidades que causam efeitos à saúde relacionados a mudança de temperatura e excitação nervosa, descobertos décadas atrás, e que não levam em conta os resultados de pesquisas recentes. As pesquisas recentes indicam que os campos eletromagnéticos podem causar efeitos perniciosos à saúde, mesmo em níveis de exposição muito reduzidos.

We and many other scientists, including some from Brazil, reviewed the scientific evidence about low- and high-frequency electromagnetic fields; this evidence indicates that exposure to these fields may interfere with basic human biology and increase the risk of cancer and other chronic diseases. The exposure levels at which these effects have been observed are many times lower than the standards promulgated by ICNIRP. The ICNIRP standards are obsolete and were derived from biological effects of short-term, high-intensity exposures that cause health effects by temperature change and nerve excitations discovered decades ago and do not take recent research data into account. Recent research indicates that electromagnetic fields could cause detrimental health effects even at very low levels of exposure.

Vimos solicitar que V. Exc. se una a Suíça, Itália, Rússia, China, Comissão Federal de Comunicações dos EUA (limites para exposição parcial da cabeça) e outros países e regiões que optaram por adotar uma estratégia de mais precaução, com objetivo de oferecer mais segurança à população. O padrão ICNIRP está sendo apoiado e promovido por interesses corporativos, no sentido de evitar a adoção de posturas de precaução no planejamento tecnológico, nas leis e na comunicação ao público.

We urge Your Excellency to join Switzerland, Italy, Russia, China, US FCC (for partial exposure of the head) and other countries and regions that have chosen to adopt a more precautionary strategy, aiming to assure more safety to the public. The ICNIRP standard is being supported and promoted by interested parties to avoid precautionary technological planning, precautionary laws, and precautionary advice to the public.

Por derradeiro, vimos solicitar que V. Excia. convoque um painel de especialistas, selecionados dentre candidatos recomendados por diversos grupos da sociedade civil organizada (e não apenas aqueles preferidos pelas indústrias envolvidas) para discutir medidas de precaução na tecnologia, leis e comunicação social, que possam conduzir vosso país a construir um ambiente que auxilie a atingir metas de saúde pública com exposições até mil vezes menores do que os limites da ICNIRP, sem, contudo, inviabilizar o uso dessas tecnologias, tais como comunicações sem-fio e telefonia celular, bem como sistemas de transmissão e distribuição de potência elétrica.

We finally urge Your Excellency to convene a panel of experts, selected from candidates recommended by various civil society groups (not only those preferred by the affected industries) to discuss precautionary technology, laws, and advice which could lead your country to create an environment that supports a public health goal of exposures many times lower than the ICNIRP standards but which will not halt the further use of these technologies, such as wireless communication and mobile phone, as well as electrical power transmission and distribution systems.

Justifica-se adotar-se, urgentemente, um moderno enfoque de precaução na sociedade contemporânea, em que são comuns exposições de baixo nível e duração prolongada. E o Brasil tem a oportunidade de tornar-se uma forte liderança nesta perspectiva.

A modern precautionary approach is urgently warranted in contemporary society where long-term, low-level exposures are common. Brazil has the opportunity to be a leading force in this direction.

Atenciosamente,

Dr. Franz Adlkofer, Diretor executivo e Membro da Diretoria da VERUM – Fundação de Comportamento e Ambiente, Munique, Alemanha.

Dr. Franz Adlkofer, Executive Director and Member of the Board of VERUM - Foundation for Behaviour and Environment in Munich, Germany.

Dr. Martin Blank, professor no Departamento de Fisiologia e Biofísica Celular da Universidade de Columbia; Ex-Presidente da Sociedade de Bioeletroquímica e Ex-Presidente (1997) da Sociedade de Bioeletromagnetismo, EUA.

Dr. Martin Blank, professor in the Department of Physiology and Cellular Biophysics at Columbia University, former President of the Bioelectrochemical Society and former President (1997) of the Bioelectromagnetics Society, USA.

Dr. Carl Blackman, fundador e Ex-Presidente (1990) da Sociedade de Bioeletromagnetismo, EUA.

Dr. Carl Blackman, a founder and former president (1990) of the Bioelectromagnetics Society, USA.

Dra. Devra Davis, Diretora do Centro de Oncologia Ambiental do Instituto do Câncer da Universidade de Pittsburgh, EUA.

Dr. Devra Davis, Director of the Center for Environmental Oncology at the University of Pittsburgh Cancer Institute, University of Pittsburgh, USA.

Dr. Om P. Gandhi, fundador e ex-Presidente (1993) da Sociedade de Bioeletromagnetismo; Membro do IEEE; recepiante da Medalha d'Arsonval da Sociedade de Bioeletromagnetismo; recepiante do prêmio de Pioneiro das Microondas do IEEE-MTT e professor da Universidade de Utah, EUA.

Dr. Om P. Gandhi, a founder and former President (1993) of the Bioelectromagnetics Society, Fellow of IEEE, Recipient of d' Arsonval Medal of Bioelectromagnetics Society, Recipient of Microwave Pioneer Award of IEEE –MTT, Professor, University of Utah, USA.

Dr. Livio Giuliani, Escola de Bioquímica Clínica da Universidade de Camerino e Secretário Científico da Comissão Internacional de Segurança Eletromagnética – ICEMS, Itália.

Dr. Livio Giuliani, School of Clinical Biochemistry University of Camerino, Scientific Secretariat International Commission for Electromagnetic Safety- ICEMS, Italy.

Sra. Elizabeth Kelley, M.A., Secretária Administrativa da Comissão Internacional de Segurança Eletromagnética – ICEMS, EUA.

Ms. Elizabeth Kelley, M.A., Managing Secretariat International Commission For Electromagnetic Safety - ICEMS, USA.

Dr. Michael Kundi, Chefe do Instituto de Saúde Ambiental da Universidade Médica de Viena, Austria.  
**Dr. Michael Kundi, head of the Institute of Environmental Health of the Medical University of Vienna, Austria.**

Dr. Henry Lai, professor e pesquisador do Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade de Washington, EUA.

**Dr. Henry Lai, research professor in the Department of Bioengineering, University of Washington, USA.**

Dr. Raymond Richard Neutra, MD, Ph. D, Chefe Emérito da Divisão de Controle de Doenças Ambientais e Ocupacionais, Departamento de Saúde Pública da Califórnia, EUA.

**Dr. Raymond Richard Neutra, MD, Ph. D, Chief, Emeritus, Division of Environmental and Occupational Disease Control, California Department of Public Health, USA.**

Dr. Leif G. Salford, MD, Ph. D, professor e Chefe do Departamento de Neurocirurgia, Universidade de Lund, Lund, Suécia.

**Dr. Leif G. Salford, MD, Ph. D, professor and chairman, Dept. of Neurosurgery, Lund University, Lund, Sweden.**