



**SENADO FEDERAL**

**UNIVERSIDADE DO LEGISLATIVO BRASILEIRO**

**UNILEGIS**

**HENRIQUE CESAR SILVA TEIXEIRA**

**A RÁDIO SENADO DIANTE DO DESAFIO DA TRANSMISSÃO  
DIGITAL**

**Brasília – DF**

**2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL**

**HENRIQUE CESAR SILVA TEIXEIRA**

**A RÁDIO SENADO DIANTE DO DESAFIO DA TRANSMISSÃO  
DIGITAL**

Trabalho final apresentado para aprovação no curso de pós-graduação *lato sensu* em 2008 realizado pela Universidade do Legislativo Brasileiro e Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como requisito para obtenção do título de especialista em Comunicação Legislativa.

Orientador: Assis Medeiros

**Brasília – DF**

**2008**

# **A RÁDIO SENADO DIANTE DO DESAFIO DA TRANSMISSÃO DIGITAL**

Trabalho de Conclusão do curso de Especialização em Comunicação Legislativa realizado pela Universidade do Legislativo Brasileiro no 2º semestre de 2008.

Aluno: Henrique Cesar Silva Teixeira

Banca examinadora:

---

Assis Antônio Pereira Medeiros

---

Antônio Carlos Lopes Burity

Brasília, 11 de novembro de 2008.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que colaboraram de alguma forma para a realização deste trabalho. Em especial ao prof. Assis Medeiros, pela orientação. Aos senhores Adriano Faria, diretor da Rádio Senado; Edgar Benício, chefe do serviço técnico da Rádio Senado; Sigmaringa Seixas, locutor e produtor da Rádio Senado Ondas Curtas; Flávio Lima, pesquisador da UnB; Caiã Messina, repórter da Rádio Bandeirantes; Marco Túlio, gerente de tecnologia da Rádio CBN; e Alfio Rosin, consultor de radiodifusão em Porto Alegre. A todos por concederem gentilmente as entrevistas. À Sr.<sup>a</sup> Sandra Maria de Faria Mattos, diretora da Rádio Senado Ondas Curtas, por disponibilizar dados. Aos amigos César Augusto e Rafael Mendes pela colaboração. À Unilegis, pela oportunidade de realizar este curso. E com muito carinho e gratidão agradeço à minha querida companheira, Maria do Socorro Char, que com grande paciência me ajudou nos momentos mais difíceis desta jornada.

***“Não é triste mudar de idéias; triste é  
não ter idéias para mudar”,***

*Barão de Itararé*

***“Tornar o simples complicado é fácil;  
tornar o complicado simples, isto é  
criatividade”,***

*Charles Mingus*

## RESUMO

O sistema de radiodifusão no Brasil está em fase de transformação. Desde 2005, dezoito emissoras de rádio em cinco capitais brasileiras testam a transmissão digital. Entre os quatro modelos de transmissores digitais existentes, o governo brasileiro optou, em caráter experimental, pelo padrão americano Iboc. Passados mais de três anos de testes, verificou-se que o modelo apresentou limitações e a opção adotada acabou gerando polêmica. A partir de entrevistas e verificação de plano teórico sobre alguns aspectos da radiodifusão terrestre digital, o presente estudo procurou descobrir qual dos quatro sistemas melhor atende a estrutura de radiodifusão brasileira e especialmente a Rádio Senado.

**Palavras-chave:** radiodifusão; sistemas digitais; Rádio Senado; Ondas Curtas; rádios brasileiras

## **ABSTRACT**

The Brazilian broadcasting system is going through changes. Since 2005, eighteen radio channels in five Brazilian capitals are testing digital transmission. Between the four existent digital models, the Brazilian government has chosen, at the experimental stage, the Iboc american pattern. Three years past of experimentation, it's been evaluated that this model presented limitations and the chosen option ended up generating polemic. From interviews and theoretical plan's evaluation about some aspects of digital earthly broadcasting, the present study aimed to find out which one of the four models fits best the Brazilian broadcasting structure and particularly Rádio Senado.

**Keywords:** radio broadcasting; digital systems; Rádio Senado; Short Waves; Brazilian radios.

## LISTA DE FIGURAS

1	Simulação da movimentação das ondas eletromagnéticas no espectro.....	05
2	Banda do sistema DRM.....	32
3	Banda do sistema HD Radio.....	34
4	Políticos que mantém algum tipo de ligação com empresas de radiodifusão.....	50
5	Representação partidária quanto à radiodifusão brasileira.....	51
6	Receita publicitária das emissoras por região.....	52

## LISTA DE TABELAS

1	Faixas e sub-faixas com as respectivas frequências, designações e modulações.....	07
2	Emissoras de FM que receberam autorização para operar com o Iboc.....	25
3	Emissoras de OM que receberam autorização para operar com o Iboc.....	25
4	Faixas de frequência em que operavam cada sistema até 2007.....	27
5	Faixas de frequência em que operam cada sistema.....	28
6	Total de serviços de radiodifusão no Brasil.....	45
7	Custo da transição para o rádio digital Iboc.....	53

## LISTA ABREVIACÕES E NOMECLATURAS

*AM: Amplitude Modulada*

*Bits: Binary Unit*

*CD: Compact Disc*

*DAB: Digital Audio Broadcasting*

*DRM: Digital Radio Mondiale*

*EHF: Extra Hight Frequency (Frequência Extra Alta)*

*Eureka 147 DAB: Sistema Europeu de rádio digital*

*FM: Frequência Modulada*

*GHz: Um bilhão de ciclos por segundo*

*HF: High Frequency (Alta Frequência)*

*Hz: Henrich Hertz – desenvolveu unidade para medida de frequência em ciclos por segundo*

*Iboc: In Band On Channel (Na mesma banda, no mesmo canal)*

*ISDB-Tsb: Integrated Services Digital Broadcasting*

*KHz: Mil ciclos por segundo*

*LF: Low Frequency (Frequência Baixa)*

*MF: Medium Frequency (Frequência Média)*

*MHz: Um milhão de ciclos por segundo*

*OC: Onda Curta*

*OM: Onda Média*

*OT: Onda Tropical*

*RSOC: Rádio Senado Ondas Curtas*

*SHF: Super Hight Frequency (Frequência Super Alta)*

*UHF: Ultra Hight Frequency (Frequência Ultra Alta)*

*VLf: Very Low Frequency (Frequência Muito Baixa)*

*VHF: Very Hight Frequency (Frequência Muito Alta)*

*Watts: unidade de medida de potência*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABELAS	VI
LISTA DE ABREVIACÕES E NOMECLATURAS	VII
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2 FAIXAS DE FREQUÊNCIA</b> .....	05
<b>3 A TECNOLOGIA ANALÓGICA E DIGITAL</b> .....	09
3.1 Breve histórico da radiodifusão analógica.....	10
3.2 Radiodifusão em FM.....	13
3.3 Radiodifusão em Ondas Curtas.....	14
3.4 Radiodifusão Digital.....	22
<b>4 OS SISTEMAS DE RADIODIFUSÃO DIGITAL</b> .....	27
4.1 O Sistema Eureka 147 DAB.....	29
4.2 O Sistema DRM.....	30
4.3 O Sistema HD Radio ou Iboc.....	33
4.4 O Sistema ISDB-Tsb.....	34
<b>5 A RÁDIO SENADO</b> .....	36
5.1 A Rádio Senado Ondas Curtas e a Rádio Senado FM.....	36
5.2 Interação entre ouvintes e a Rádio Senado Ondas Curtas.....	37
5.3 A programação da Rádio Senado Ondas Curtas.....	38
5.4 Expansão da Rádio Senado FM.....	40
5.5 Rádio Senado Ondas Curtas Digital.....	41
<b>6 AS RÁDIOS NO BRASIL</b> .....	44
6.1 Rádios legislativas.....	46
6.2 O rádio nos lares brasileiros.....	49
6.3 Políticos e a radiodifusão.....	49
6.4 A publicidade no rádio e o custo da transição para digital.....	51
6.5 Rádios comunitárias.....	54
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

## 1 INTRODUÇÃO

No conjunto de várias mídias existentes, o rádio se apresenta como um dos principais veículos de comunicação do País e do mundo. Por sua vez, este veículo está em pleno processo de transformação, no qual passará da transmissão analógica à digital, a exemplo do que ocorreu recentemente com a TV. O Ministério das Comunicações teve que escolher um entre quatro modelos de radiodifusão digital para dar início às transmissões em caráter científico. O padrão escolhido foi o americano Iboc, que está sendo utilizado ainda em caráter experimental no Brasil. Por outro lado, essa escolha pode representar prejuízo à comunicação radiofônica brasileira em determinadas faixas de frequência. No caso das transmissões em Ondas Curtas (OC) e Ondas Tropicais (OT), o padrão Iboc não opera nessas sub-faixas de frequência. Por isso, as emissoras que transmitem nessas sub-faixas não estão usufruindo nem usufruirão das melhorias da digitalização do áudio. Com o agravante de que, em um futuro ainda não determinado, quando o sistema de transmissão passar totalmente para digital e o analógico desaparecer das transmissões de rádio, as duas sub-faixas de frequência serão extintas caso o modelo Iboc seja escolhido definitivamente como o padrão brasileiro. Isso se a empresa *Ibiquity*, que o desenvolveu, não solucionar as deficiências de operacionalização nessas duas sub-faixas de frequência.

Desde setembro de 2005 está ocorrendo em algumas cidades brasileiras experiências com transmissão digital e analógica – o chamado modo de transmissão híbrida. Porém, ainda em caráter experimental. Essa transmissão dupla e concomitante permite uma transição mais equilibrada, pois na medida em que os receptores digitais forem ficando mais acessíveis e a grande maioria da população tiver obtido os aparelhos digitais, o sistema de radiodifusão digital estará consolidado. Quando isso ocorrer, o modo analógico de transmissão deverá ser extinto.

Esse processo de transformação no rádio digital implicará em fatores sócio-econômicos. Por exemplo, a adaptação pelas emissoras que precisam adquirir um transmissor digital e a sociedade que precisa comprar receptores. Neste primeiro momento, os dois aspectos ainda estão aquém da realidade da maior parcela dos brasileiros e das emissoras de rádio. Transmissores com alto custo e receptores digitais caros demais. A situação se agrava em função de que muitos ouvintes têm poder aquisitivo baixo, o que pode dificultar o desenvolvimento desta nova tecnologia para os primeiros anos.

Não há dúvidas de que a tecnologia digital tornará o rádio mais atraente, a ponto de fazer com que este veículo aumente a competitividade com os demais. Neste caso, isso implica na melhoria da qualidade sonora e conseqüentemente no aumento da credibilidade das rádios, além de mais eficiência na comunicação, contratação de novos profissionais e crescimento do bolo publicitário para as emissoras. Tudo isso resultando na adesão de novos ouvintes.

Por um lado, isso pode parecer muito fácil. Mas não é. O rádio no Brasil tem a sua frente um grande desafio. O primeiro deles passa pela escolha definitiva do sistema de transmissão de radiodifusão digital terrestre pelo governo brasileiro. Todos os sistemas digitais são bons, porém alguns apresentam desvantagens no caso da estrutura de transmissão de rádio brasileira. Caso essas desvantagens não sejam sanadas e vierem a vigorar como o sistema adotado no Brasil, elas podem comprometer as sub-faixas de frequência como as Ondas Curtas (OC) e as Ondas Tropicais (OT).

No Brasil, 139 emissoras operam nessas duas sub-faixas. No interior do País, onde a comunicação sofre com grande deficiência e nem telefone público existe, as OC chegam nessas localidades e cumprem um grande papel de utilidade pública, levando diariamente a essas comunidades informações diversificadas dos grandes centros e inclusive de outros países. Essa é a grande vantagem das OC: a comunicação em longas distâncias.

A Rádio Senado dispõe de três canais de comunicação. Um na Internet, com a Rádio Agência, e os outros dois por transmissões em ondas eletromagnéticas: a Rádio Senado Ondas Curtas (RSOC) e a Rádio Senado FM. A RSOC encontra-se no conjunto das 66 emissoras que transmitem na sub-faixa de frequência OC no Brasil. Embora a Rádio Senado FM tenha iniciado um projeto de expansão para outras capitais, a maior parte da abrangência territorial brasileira ocorre em OC, ondas eletromagnéticas que cobrem especialmente o Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste. Ao expandir para além de Brasília a transmissão na sub-faixa de FM, a Rádio Senado FM conduz um estratégico plano para ampliar o número de ouvintes em outras capitais, levando transmissão com boa qualidade sonora.

A qualidade do som em FM é bem superior, mas o seu raio de ação é local e bastante limitado em relação ao OC. Isso porque as OC chegam a distâncias continentais. Com uma característica tão importante como essa seria conveniente excluir esse tipo de comunicação da nova tecnologia de transmissão digital para radiodifusão terrestre?

Atualmente existem quatro sistemas de radiodifusão digital terrestre. O padrão americano HD Rádio ou Iboc (*In-Band On-Chanel*); os padrões europeus DRM (*Digital Radio Mondiale*) e DAB (*Digital Audio Broadcasting*); e o padrão japonês ISDB-T SB (*Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial Sound Broadcasting*).

As rádios que estão operando com tecnologia digital experimentalmente em algumas capitais brasileiras estão utilizando o sistema americano Iboc. Contudo, a escolha a priori deste sistema apesar de não ser definitiva tem causado polêmica. Cada sistema tem peculiaridades técnicas e operacionais e este trabalho tem como objetivo principal investigar qual deles será melhor para a Rádio Senado.

Para tanto, o método de pesquisa adotado foi a realização de revisão bibliográfica e entrevistas a técnicos de rádios comerciais que estão utilizando a tecnologia. Profissionais da Rádio Senado e consultores de radiodifusão também foram entrevistados. Buscamos com isso construir um embasamento técnico e teórico sobre qual sistema de transmissão de radiodifusão terrestre digital corresponderá melhor ao conjunto das rádios no Brasil e especialmente a Rádio Senado.

A pesquisa está dividida em cinco capítulos. O primeiro capítulo visa explicar de modo objetivo e claro os princípios das ondas eletromagnéticas e como o sistema de radiodifusão transmite as informações até os receptores dos ouvintes.

O capítulo seguinte versa sobre a tecnologia digital, a evolução da transmissão analógica, assim como os aspectos históricos e técnicos sobre as sub-faixas de frequências em FM e OC, assim como a transmissão digital.

O capítulo 4 discorre sobre os aspectos de cada um dos quatro modelos de radiodifusão terrestre digital e as possíveis vantagens e desvantagens dos sistemas HD Rádio ou Iboc, DRM, DAB e ISDB-T SB.

No capítulo 5 serão abordadas as características da Rádio Senado nas transmissões em FM e OC, suas programações, a interação dos produtos das duas rádios, a abrangência por regiões, quem são os ouvintes da RSOC, modos de interatividade entre os ouvintes e a RSOC, estratégia de ampliação de novos sinais na sub-faixa de frequência em FM para outras capitais brasileiras, os desafios dessa nova operacionalização e as possibilidades que surgem com a transmissão digital para a Rádio Senado FM e RSOC.

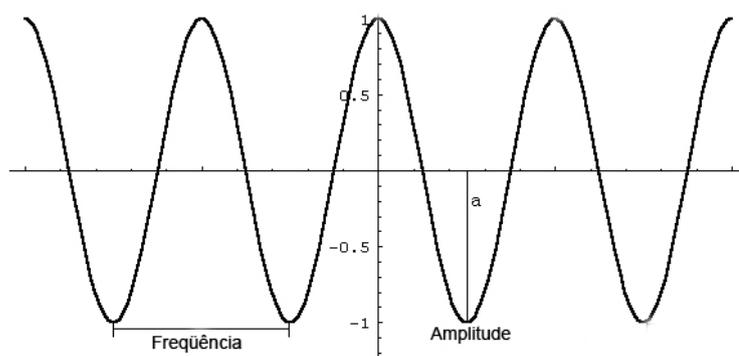
Por fim, no último capítulo, serão abordadas as rádios legislativas e o panorama das rádios brasileiras sobre os prismas: a evolução das rádios no Brasil, estatísticas das emissoras nas sub-faixas de frequência em FM, OM, OC e OT, comparação do nível de audiência do rádio e outros veículos, as regiões com maiores percentuais de receptores, a participação publicitária, o mercado radiofônico e os possíveis investimentos nos próximos 10 anos, rádios comunitárias e o vínculo de políticos com emissoras.

Este trabalho foi desenvolvido a partir de um plano de estudo e pesquisas sobre radiodifusão digital, com base na tese de doutorado do pesquisador Flávio Lima, da UnB, relatórios da Anatel e da Rádio Senado, livros, artigos científicos, entrevistas, manuais de rádio, notícias e apresentações em audiências públicas sobre transmissão digital.

## 2 FAIXAS DE FREQUÊNCIA

As informações radiofônicas se movimentam pelo ar em forma de ondas eletromagnéticas, que oscilam para cima e para baixo em torno de um eixo central. A distância entre a parte mais alta positiva da onda (pico) e a mais alta negativa (vale) chama-se amplitude. A expressão “modulado” quer dizer variação. Na transmissão em Frequência Modulada (FM), a frequência da onda é variada. Nas transmissões em Amplitude Modulada (AM), o que varia é o tamanho das ondas.

**Figura 1:** simulação da movimentação das ondas eletromagnéticas no espectro



Cada tipo de som, a exemplo do que acontece com a voz humana, é constituído de frequências que variam. Isso porque cada pessoa tem um timbre de voz e um jeito de falar peculiar. Nesse sentido, as ondas formadas por emissões sonoras são diferentes. Como existe uma faixa de variação sonora muito grande entre cada tipo de som, essa diferenciação é representada em uma escala logarítmica. A unidade de medida neste caso chama-se Decibel e teve origem no nome do cientista escocês Graham Bell (1847-1922).

Para levar informação de um estúdio de rádio até a casa, ao carro, ao radinho de pilha dos ouvintes, as ondas eletromagnéticas com as informações radiofônicas percorrem faixas na atmosfera. Para tanto, existem faixas de frequência no espectro que possibilitam essa transmissão de dados. Por isso é possível emitir informação dos transmissores aos receptores dos ouvintes. O termo radiodifusão equivale à palavra inglesa *broadcasting*, que quer dizer semear aos quatro ventos.

Com a evolução tecnológica na sociedade pós-moderna, tornou-se possível disponibilizar diversos serviços em diferentes faixas de frequência no espectro. TV, rádio, telefonia celular, controle remoto, microfone sem fio, rádio navegação para aeronáutica, satélites meteorológicos, comunicação de socorro, rádio amador, etc. Cada um desses aparelhos tem características próprias. Portanto, é preciso que operem em faixas distintas para não interferirem nas outras. Como a cada momento surgem novos equipamentos sem fio (*wireless*), essas tecnologias precisam ocupar novas faixas. No entanto, o espectro tem um tamanho limitado.

Em cidades como São Paulo, por exemplo, não há mais espaço no espectro para emissoras de TV em canal aberto, na faixa de frequência VHF. Dessa forma, a não liberação de novos canais não ocorre em função de questões políticas, mas sim por causa de problemas técnicos.

Essa limitação no tamanho do espectro fez o homem buscar soluções para a inserção de novas tecnologias. Como o tamanho do espectro é fixo foi preciso diminuir o tamanho das informações que passam no espaço de cada faixa de frequência. Digitalizar os sinais foi a saída encontrada, pois dessa forma tornou-se possível compactar as informações que trafegam pelas faixas. O formato de arquivo de áudio digital MP3 é um bom exemplo da boa eficiência da compactação, que reduz o tamanho do documento em cerca de 90%. Nesse sentido, um arquivo com dimensão de um megabyte (ou 1.000 kbytes) passa a ter 100 kbytes depois de ser compactado. Contudo, é preciso ressaltar que a compactação de arquivos gera perdas de informações; e uma vez compactado, o arquivo MP3 perde qualidade de áudio. Dessa forma, a transmissão digital nada poderá fazer para corrigi-lo, pois o arquivo está com problema na origem. Os operadores de radiodifusão que têm o hábito de baixar arquivos MP3 da Internet sem a preocupação com a qualidade do áudio vão transmitir praticamente em “analógico”, já que a qualidade será baixa.

A radiodifusão e as telecomunicações (rádio, TV, telefonia, etc.) estão distribuídas nas faixas de frequência VHF e UHF. Existem outras faixas como: VLF, LF, MF, HF, SHF e EHF. A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) é a responsável por administrar toda a parte referente à utilização dessas faixas no espectro.

Dentro dessas faixas de frequência existem outras sub-faixas: OM (Onda Média), OT (Onda Tropical), OC (Onda Curta) e FM (frequência Modulada). As sub-faixas OM, OT e OC operam em AM (Amplitude Modulada).

**Tabela 1:** Faixas e sub-faixas com as respectivas frequências, designações e modulações

<b>FAIXA</b>	<b>SUB-FAIXA</b>	<b>DESIGNAÇÃO</b>	<b>MODULAÇÃO</b>	<b>FREQUÊNCIAS</b>
<i>MF</i>	OM	Onda Média	AM	535 kHz a 1.625 kHz
<i>MF</i>	OT	Onda Tropical	AM	4.750 kHz a 4.995 kHz
<i>MF</i>	OC	Onda Curta	AM	Várias faixas
<i>VHF</i>	FM	Frequência Modulada	FM	88 MHz a 108 MHz

Nenhuma dessas faixas foi inventada. O homem aprendeu a utilizá-las. De acordo com o artigo *Tecnologia em Rádio e TV*, do professor da Universidade Estadual de São Paulo (Unesp), Balan Willians, “a natureza tem a propriedade de transportar frequências na forma de ondas eletromagnéticas”.

A faixa VLF – *Very Low Frequency* – (Frequência Muito Baixa) percorre frequências que vão de 3 kHz a 30 kHz. Contudo, nas tabelas da Anatel (2008) referentes à atribuição, destinação e distribuição de faixas de frequência no Brasil, não há atribuições para frequências abaixo de 9 kHz. Um exemplo de frequência que opera na faixa que vai de 9 e 14 kHz é a radionavegação. A comunicação móvel marítima se situa nessa faixa e pode operar em faixas que vão de 14 a 19,95 kHz.

A seguir temos a faixa LF – *Low Frequency* – (Frequência Baixa), que opera de 30 a 300 kHz. A comunicação marítima de radiolocalização fixa e móvel também opera nessa faixa. A radionavegação aeronáutica, que vai de 190 a 285 kHz, também.

A faixa MF – *Medium Frequency* – (Frequência Média) opera de 300 kHz a 3 MHz. Diversos serviços estão disponíveis entre essas faixas. Entre eles podemos encontrar as sub-faixas OM, OT (para ondas de 60 metros) e OC (para ondas de 11, 13, 16, 19, 25, 31, 49 metros), onde essas sub-faixas operam na modulação AM, situando-se em frequências que variam respectivamente de 525 a 1.705 kHz; 4.750 a 5.060 kHz; e 5.950 a 26.100 kHz). Assim como a radionavegação marítima e aeronáutica, radioamador, rádio amador por satélite, radioastronomia, etc.

A faixa HF – *High Frequency* – (Alta Frequência) está situada entre 3 e 30 MHz (Mega Hertz). Esta é uma faixa bastante limitada e sua destinação é para telefone fixo comutado.

A faixa VHF – *Very Hight Frequency* – (Frequência Muito Alta) vai de 30 a 300 MHz. A radiodifusão de sons e imagens e retransmissão de televisão operam nas faixas de 54 a 72 MHz; 76 a 87,4 MHz; e 87,4 a 87,8 MHz. Serviços de telecomunicações que operam nas faixas que vão de 72 a 76 MHz. Assim como a radiodifusão comunitária, a radiodifusão em FM, radiotáxi privado e especializado, radioamador, radioastronomia, radionavegação aeronáutica, transmissões móveis por satélite, telefone público rodoviário, etc.

A faixa UHF – *Ultra Hight Frequency* – (Frequência Ultra Alta) vai de 300 MHz a 3.000 MHz ou 3 GHz (Giga Hertz). Entre essas frequências encontramos as operações espaciais por satélite, transmissões móveis por satélite, radioastronomia, radionavegação aeronáutica, serviços de telecomunicações destinados a esta frequência (observando as atribuições da faixa), etc.

A faixa SHF – *Super Hight Frequency* – (Frequência Super Alta) corresponde de 3 a 15 GHz. Nessas faixas encontramos radioamador, repetição de televisão, serviços de telecomunicações destinados a esta frequência (observando as atribuições da faixa), etc.

Por fim, temos a faixa EHF – *Extra Hight Frequency* – (Frequência Extra Alta), que vai de 30 GHz a 300 GHz. Nessas faixas encontramos sinais por satélite, serviços de telecomunicações destinados a esta frequência (observando as atribuições da faixa), radioamador, etc.

A Rádio *Senado Ondas Curtas* opera na faixa de 5.990 kHz com o comprimento da onda de 50 metros. Já a Rádio *Senado FM*, que cobre o Distrito Federal, seus arredores e recentemente implementada na cidade de Natal, atua na faixa de 91.7 MHz com uma onda que mede 3,7 metros, conforme Quezado e Benício (2004, p. 9).

### 3 A TECNOLOGIA ANALÓGICA E DIGITAL

Teoricamente, de acordo explicação de Quezado e Benício (2004, p. 23), “digitalizar áudio significa torná-lo em uma informação numérica, por meio de dígitos, que possibilite seu processamento através de computadores ou equipamentos que utilizem recursos digitais”.

Na tecnologia digital, especificamente no *compact disc* ou *CD player*, a transformação do sinal analógico em digital passa pela gravação na qual se utiliza técnicas de leitura óptica. No caso da radiodifusão digital é necessário um equipamento para converter o sinal. Mendonça (2008) explica como é o funcionamento de uma transmissão digital no caso de uma emissora.

O rádio tem uma programação. Por exemplo, agora tem alguém falando, tem uma trilha, tem uma vinheta e sai tudo de uma mesa de áudio. Esse som é mandado para um processador e depois para o transmissor. O que muda com o rádio digital é que o transmissor faz um pacote digital através do *incolder*, que é um equipamento que pega esse áudio e transforma-o em 100% digital. Na recepção, o receptor vai decodificar esse áudio. A informação que chega com as ondas hertzianas é analógica. O digital, com um rádio comum, não vai captar na forma que é feita a transmissão. Por isso é preciso ter um codificador para captar. É como se fosse uma frequência fechada, só vai pegar quem tem o aparelho digital. No AM atual, eu ligo o rádio e pego, o sujeito liga do lado e pega, porque é um sinal aberto por ser analógico. O digital é preciso ter um aparelho que decodifique esse áudio, porque ele é feito na linguagem de informática, no sistema de informação binária. (MENDONÇA, op. cit., entrevista).

No caso da radiodifusão digital, a transmissão será feita na forma de bits, conforme explicou Mendonça. A palavra bit é uma abreviação do sistema de medida *Binary Unit*. Nesse modelo de contagem, existem apenas dois números, o zero e o um. Por isso possui essa denominação de binário, referente a duas condições (bi). Com apenas esses dois números é possível fazer milhares de combinações. Tais como 0001, 0011, 1000, 0101, 1010 e assim por diante. Cada série dessa, corresponde a um tipo de informação diferente a ser decodificada. Por exemplo, a letra A do teclado pode representar na linguagem binária o código 0111. Assim quando se digita essa tecla o computador não “entende” como A, mas sim como 0111; e assim sucessivamente com todas as outras teclas, cada uma com o seu código pessoal.

Quezado e Benício explicam como surgiu o sistema de linguagem binária e a sua relação numérica de correspondência.

O ser humano utiliza o sistema numérico decimal porque possui 10 dedos, 5 em cada mão. Se tivesse 8 dedos (como os personagens de desenho de Disney, por exemplo), com certeza utilizaria o sistema octal. As máquinas eletrônicas, por possuírem somente dois “dedos”, ou dois estados (aberto, fechado – ligado, desligado – corrente, não-corrente, etc) utiliza o sistema numérico binário. Na contagem numérica decimal contamos de 0 a 9, adicionamos 1 na casa seguinte e reiniciamos a contagem. Na contagem numérica binária, contamos de 0 a 1, adicionamos 1 na casa seguinte (ou 1 no bit seguinte) e continuamos a contar. (QUEZADO e BENÍCIO, 2004, p. 9).

Com a revolução da informática, praticamente toda a operação em uma emissora de rádio é digitalizada. Porém os microfones não funcionam de forma digital. Por natureza são analógicos. Quezado e Benício (2004, p. 14) explicam que o microfone “funciona como um conversor de uma forma-de-onda de pressão em uma forma-de-onda de tensão elétrica (voltagem), onde as oscilações são análogas. Há um casamento entre pressão e voltagem”.

No caso do áudio analógico, os autores explicam como acontece essa conversão. “O sinal elétrico resultante da transformação das vibrações sonoras em sinal elétrico é dito **analógico** (grifo dos autores) porque há uma **analogia** (grifo dos autores) entre as oscilações elétricas presentes no sinal e as oscilações da pressão sonora no ar”.

### **3.1 Breve histórico da radiodifusão analógica**

Pode-se dizer que o embrião do sistema radiofônico e da telefonia no mundo surgiu em 1863, em Cambridge, Inglaterra, com o físico James Clerck Maxwell, que demonstrou teoricamente a possibilidade de existir ondas eletromagnéticas no espectro atmosférico. Conforme Ferraretto (2000, p. 81), Maxwell justificou matematicamente que o “efeito combinado da eletricidade e do magnetismo manifesta-se no espaço, originando um campo o qual se propaga sob forma de vibração ondulatória com a velocidade da luz ( $2,997925 \times 10^8 \text{m/s}$ )”.

A partir dos estudos de Maxwell, o alemão Heinrich Rudolph Hertz desenvolveu, em 1887, um novo princípio de propagação radiofônica chamado “quilohertz”. Hertz inventou e registrou naquele ano um equipamento constituído de duas bolas de cobre, separadas pelo ar, que emitiam faíscas entre o espaço que as separavam. Este processo configurou-se como as ondas eletromagnéticas.

Três anos depois, o francês Edouard Branly apresentou em Paris, na Academia de Ciências, um aparelho constituído de um tubo de vidro cheio de limalha de ferro diante de ondas eletromagnéticas, fazendo as partículas de metal se juntarem com muita consistência, liberando a passagem de energia elétrica. De acordo com Ferraretto (2000, p. 81 e 82), Branly chamou o equipamento de Coesor. “Utilizando coesores, o britânico Oliver Lodge, em 1894, demonstra publicamente a possibilidade de transmitir e receber as ondas eletromagnéticas, passo fundamental para o desenvolvimento da radiotelegrafia”.

No mesmo ano em que Lodge realizou seus experimentos com o Coesor, Guglielmo Marconi aprimorou os estudos realizados e desenvolveu aparelhos mais potentes. Ferraretto (2000, p. 82) explica que Marconi pegou um oscilador parecido ao realizado por Heinrich Hertz, porém aprimorado por Augusto Righi (pesquisador de quem Guglielmo era discípulo). “A antena seguia o modelo da utilizada pelo russo Aleksander Popov. Além disso, Marconi empregava coesores como os de Branly e tinha conhecimento do trabalho de Lodge”.

Dois anos depois, em 27 de junho de 1896, o cientista italiano Guglielmo Marconi demonstrou publicamente na Grã-Bretanha o funcionamento de aparelhos de emissão e recepção de sinais de rádio. Segundo Birch, citado por Ferrareto (2000), foi o próprio Marconi que acionou a parafernália.

Quando tudo estava pronto, Guglielmo Marconi pressionou a chave Morse. A cerca de um quilômetro no terraço de outro edifício, a mensagem começou a surgir na impressora Morse, à vista de todos! Os acontecimentos se precipitaram. Uma segunda demonstração foi marcada para 2 de setembro. Agora, além de outros representantes dos Correios, faziam parte da platéia membros do Exército e da Marinha da Inglaterra. Os sinais enviados por Marconi atravessaram os quase três quilômetros de extensão da planície de Salisbury. (FERRARETO, op. cit., p. 82)

Marconi percebeu a importância comercial da telegrafia e a partir de então iniciou-se a industrialização de equipamentos radiofônicos. Na ótica de Ferraretto (2000), Marconi foi um “industrial astuto e empreendedor”.

Embora o senso comum atribua a invenção do rádio ao italiano Guglielmo Marconi, pode-se afirmar que a radiodifusão sonora constitui-se no resultado do trabalho de vários pesquisadores em diversos países ao longo do tempo, representando o esforço do ser humano para atender a uma necessidade

histórica: a transmissão de mensagens a distância sem o contato pessoal entre o emissor e o receptor, origem dos serviços de correio e dos primitivos sistemas de comunicação por sinais (tochas luminosas, bandeiras, fumaça, tambores...) (FERARETO, op. cit. p. 82)

Conforme Frederico, citado por Pinto (1992), o desenvolvimento das tecnologias de telegrafia com fio e sem fio possibilitaram a evolução do rádio, bem como a sua industrialização.

As iniciativas de industrialização da invenção do rádio, podem ser localizadas entre 1850 e 1900 com o desenvolvimento da telegrafia por fio, da telegrafia-sem-fio e da radiocomunicação em geral. Localiza-se mais precisamente em 1896, quando da primeira transmissão dos sem fio (ainda emitido em Código Morse). Enquanto a telefonia levou oitenta anos para desenvolver-se plenamente, o rádio o fez em menos de vinte e cinco anos. (PINTO, op. cit., p. 18)

Um brasileiro também contribuiu para a história do rádio e foi um dos precursores nas transmissões de vozes e ruídos. De acordo com Ferrareto (2000), as primeiras experiências do padre-cientista gaúcho, Roberto Landell, com recepção e transmissão de sons por onda eletromagnética, foram em 1893 e 1894. Landell construiu aparelhos que foram expostos em 1893, em São Paulo, segundo notícia publicada em 10 de junho de 1900, no *Jornal do Comércio*. Cinco invenções foram apresentadas, das quais duas tiveram mais destaques: anematofono e teletiton. Os dois faziam comunicação sem fio, sendo que o primeiro aparelho remetia efeitos da telefonia e funcionava mesmo com ventos e mau tempo e o segundo da telegrafia fonética, na qual duas pessoas podiam conversar sem serem ouvidas por uma terceira. Já o teleauxiofono e o telogostomo faziam transmissão de voz sem a utilização de fio. Landell também fez o Edifono, um depurador da voz fonografada que reproduzia a voz natural.

A primeira transmissão eficiente de som sem utilizar fio ocorreu na noite de 24 de dezembro de 1906, segundo Ferrareto (2000). O canadense Reginald A. Fessenden transmitiu da estação em Brant Rock, em Massachussetts, trechos da bíblia, música ao som de violino e uma gravação fonográfica. Para isso, Ferrareto conta que Fessenden aplicou os princípios da amplitude modulada e desenvolveu a teoria de onda contínua (a base que tornou possível as transmissões de rádio e tv) e utilizou um alternador desenvolvido pelo sueco Ernest

Alexanderson para transmitir as mensagens que foram ouvidas em vários navios na costa estadunidense.

Gil, citada por Ferrareto (2000), explica que os esforços para o desenvolvimento do rádio, na sua gênese, não visavam transformar o equipamento em um veículo de massa, tal como conhecemos hoje, mas sim possibilitar a comunicação à distância entre duas pessoas.

No princípio, [o rádio] nasceu como um meio de comunicação bidirecional. Sua função era servir como elo de ligação entre dois sujeitos fisicamente afastados que precisavam estar em constante comunicação. A transmissão e a recepção atuavam entre os dois, havendo comunicação propriamente dita entre ambos. (FERRARETO, op. cit., p. 88)

O primeiro programa de rádio que se tem notícia ocorreu 24 anos após Landell expor seus inventos em São Paulo. Lee Foreste foi o responsável por instalar a primeira “estação-estúdio” em Nova Iorque, em 1916. Surge então a “Era do Rádio” e a nova tecnologia ganha o mundo.

A transmissão analógica começou a ser ameaçada em 1987, quando o consórcio formado por empresas de radiodifusão na Europa iniciaram o desenvolvimento de um sistema digital para as transmissões de rádio. O projeto passou a ter a finalidade comercial em 1998. Até então reinavam as transmissões em OM e a revolucionária transmissão em FM.

### **3.2 Radiodifusão em FM**

A transmissão na sub-faixa de frequência em FM iniciou-se no mesmo ano em que eclodia a Segunda Guerra Mundial (1939), sendo que a radiodifusão FM estereofônica começou mais tarde, por volta de 1961.

A abrangência da frequência em FM, a exemplo da OM, é regionalizada principalmente durante o dia, em função dos raios solares que prejudicam um alcance maior das ondas eletromagnéticas. Seu raio de ação limita-se a algumas dezenas de quilômetros. No entanto, a qualidade da transmissão em relação às OC é superior. Isso porque enquanto a banda de passagem de dados em FM é de 15 kHz, a banda em OM está condicionada 10 kHz.

A de OC é ainda menor, possui 5 kHz. A qualidade sonora da FM em relação ao OM e OC implica nessa quantidade maior de dados que passam pela banda passante.

Todas as emissoras em FM operam no espaço reservado no espectro de frequência que vai da faixa de 88 MHz até 108 MHz. Nessa faixa permite-se até 100 canais. Atribui-se esta frequência para o rádio em FM devido à possibilidade de transmissão com melhor qualidade técnica em relação ao áudio. Essa faixa foi destinada à FM porque sua frequência tem amplitude pequena e oscila entre 88 e 108 milhões de ciclos por segundo.

Conforme afirmação no início deste trabalho, as transmissões de rádio se movimentam em forma de ondas, que sobem e descem em torno de um eixo central. Quanto maior a onda, maior será a amplitude. Por serem menores, os ciclos das ondas em FM são finalizadas mais rapidamente. A onda parte do eixo central, sobe ao ponto máximo positivo, depois desce ao ponto máximo negativo e volta à posição inicial, no eixo central. Em apenas um segundo, esse ciclo da onda pode repetir entre 88 e 108 milhões de vezes.

Os princípios da propagação das ondas eletromagnéticas foram estabelecidos pelo cientista alemão Henrich Rudolph Hertz (1857-1894) e a unidade de medida de frequência foi definida em ciclos que se repetem por segundo.

De acordo com Quezado e Benício (2004, p. 9), uma onda de som e uma onda de rádio viajam em uma rapidez extrema, cujo deslocamento define o comprimento da onda. A distância percorrida entre um ponto A e B se dá na velocidade da luz. “A onda sonora no ar se propaga a 340 m/s, de forma que o comprimento de onda de uma oscilação de 1000 Hz tem o comprimento de onda de 34 cm. A onda de rádio se propaga a uma velocidade de aproximadamente 300.000 km/s”.

### **3.3 A Radiodifusão em Ondas Curtas**

A partir da década de 1920 as transmissões na modulação em Amplitude Modulada (AM) por OC atravessaram os oceanos. As OC estão na faixa das ondas de Alta Frequência HF. O grande diferencial é que esse tipo de sinal, embora monofônico e com qualidade reduzida, pode ser ouvido do outro lado do planeta. Isso porque as ondas curtas são lançadas ao espaço em diagonal para cima e quando chegam à ionosfera são refletidas de volta a terra.

Depois são novamente refletidas e voltam à ionosfera, repetindo esse ciclo diversas vezes até percorrer toda a circunferência da terra.

Conforme Romais (1994, p. 17), as primeiras transmissões em ondas curtas ocorreram em Eindhoven, na Holanda, no mês de março de 1927. “O pioneirismo foi da PHOHI (Philips Omroep Holland India), prefixo PCJJ, que transmitia na frequência de 9.590 MHz, na faixa de 31 metros”. Romais conta que o programa holandês mais famoso foi o *Happy Station*, apresentado por mais de 40 anos por “Edward Startz, que depois ficou conhecido como o ‘Senhor Ondas Curtas’”.

As OC têm tradição no radiojornalismo. As emissoras que mais se destacam no cenário internacional são a BBC de Londres, Voz da América e Rádio França Internacional. A mais antiga das três, conforme Romais (p. 40), é a BBC, que surgiu em 1926. Naquele período, de acordo com o autor, “o governo britânico resolveu encampar a emissora para atender ‘interesses nacionais’, depois que ela já possuía dois anos de idade, estando nas mãos de particulares”.

Do coração da Floresta Amazônica, o mais famoso de todos os seringueiros, Chico Mendes, tinha o hábito de ouvir durante a Guerra Fria, as notícias do Brasil e do mundo que vinhas de muito longe, trazidas pelas OC. Nascido em 15 de dezembro de 1944, no seringal Porto Rico, Xapuri, interior do Acre, Mendes acompanhava o noticiário por meio de jornais velhos e em tempo real pelo rádio. Foi o seu mentor intelectual, Euclides Távora, que apresentou a Chico Mendes os meios de comunicação, quando Chico ainda era um rapaz de vinte e poucos anos. Távora foi responsável pelo aprendizado político de Chico e lhe explicava as notícias sobre a ótica do socialismo, com referências a Marx e Lenin.

“Távora conseguiu um rádio, e Chico começou a ouvir os noticiários em português da Central de Moscou, BBC de Londres e Voz da América. Comparando vários acontecimentos do mundo, Távora infundia em Chico a consciência da geopolítica e o lugar do Brasil no jogo de tração entre comunismo e capitalismo”. (CLARET, 2006, p. 34)

Romais (1994, p. 41) ressaltava que a BBC de Londres era uma das rádios mais ouvidas do mundo. “Estimativas feitas em 1989 conferiram um público de 120 milhões de ouvintes”. A emissora transmite em inglês o programa *World Service*, 24 horas por dia.

A BBC é uma entidade independente, paga com impostos dos cidadãos ingleses. Além disso, a BBC tem um conselho formado por “governadores, sindicatos patronais e de trabalhadores, instituições culturais e partidos políticos” que colaboram com as políticas da emissora, conforme Romais. Esse mesmo modelo também ocorreu na Empresa Brasileira de Comunicação (EBC), mais conhecida como TV Brasil. Instituída em 2008, com a fusão de diversas TVs públicas e educativas, criou-se um conselho formado por pessoas do governo e da sociedade civil que influenciam nas políticas da empresa e no conteúdo da programação. Essencialmente, a RSOC tem um caráter público assim como a BBC de Londres e a TV Brasil. Porém, um aspecto diferencia as duas. A RSOC apesar de ser uma instituição pública do Legislativo, não tem um conselho constituído de representantes da sociedade civil e governamental.

Para o Brasil, as transmissões da BBC começaram em 1938. Romais (p. 41) conta que a audiência brasileira em 1994 girava em torno de “500 mil ouvintes regulares” com o programa *O Mundo Hoje*. Segundo o autor, ao se transmitir pela primeira vez no País “as primeiras palavras foram: ‘o senhor Hitler entrou hoje à noite em Viena, em meio a um entusiasmo formidável...’”.

Durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), conta Romais, diversos países europeus utilizaram as rádios ondas curtas para fazer a guerra da contra-informação. Romais destaca que principalmente a Alemanha de Hitler se valeu dessa tecnologia para disseminar a ideologia nazista.

Eram as Estações de Propaganda Negra. A Alemanha de Hitler foi a nação que mais utilizou esse método. A organização responsável pela propaganda nazista era Sendergruppe Concordia (grupo de transmissores disfarçados Concordia). A responsável pelos transmissores era a Reichsrundfunkgesellschaft (Cia. Estatal de Radiodifusão). Já a propaganda estava a cargo do Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda (Ministério da Educação e Propaganda) e a direção era do advogado Kurt Georg Kiesinger. (Romais, op. cit., p. 21).

Na guerra da contra-informação, Romais (1994, p. 21) escreve que a alemã Sendergruppe Concordia lançou mais quatro emissoras de rádio “tendo como alvo principal a Inglaterra”. Eram elas: News British Broadcasting Station-Concordia N, a Concordia NW-Rádio Caledônia, a Concordia S-Workers Challenge (A Luta Operária) e a Concordia-The Christian Peace Movement. A primeira emissora, segundo Romais, fingia defender as classes

mais favorecidas da Inglaterra. “Atacava a política de Winston Churchill, dizendo que ele iria destruir o império Britânico, em vez de aceitar as ofertas de paz de Hitler e de combater o inimigo comum: o bolchevismo de Moscou”. A segunda emissora, conforme Romais (p. 22), “pregava num inglês com sotaque escocês, que a Escócia deveria ser submissa perante a Inglaterra. O objetivo principal era criar um clima de antiguerra nessas duas nações, o que beneficiaria a Alemanha”. A terceira emissora fingia em apenas 15 minutos ser “anticapitalista e pregava uma revolução social, além de promover greves”. Por fim, a quarta emissora se valia da religião para ludibriar os cidadãos da Inglaterra. “Para alcançar seu objetivo, a emissora fingia estar a serviço de um grupo de pacifistas cristãos ingleses, que não dispendo de tempo na BBC, usavam um transmissor clandestino”.

A Inglaterra contra-atacou no mesmo nível e colocou no ar cinco estações, conforme Romais (p. 23): “a Gustav Siegfried Eins ou GS 1, a SS-Mann Hans Webber, a Atlantiksender, a Soldatensender Calais e a Soldatenfunk West”. Todas as emissoras inglesas foram implementadas com o objetivo de combater na mesma moeda a Propaganda Negra alemã.

Com o fim da Segunda Guerra, foi estabelecida a paz. Mas o mundo ficou dividido em dois blocos: um capitalista e outro comunista. Essa divisão se manteve até 1989, com a queda do Muro de Berlim. O período que se estendeu de 1945 a 1989 ficou conhecido como Guerra Fria, devido a uma eterna iminência de guerra que nunca se consolidava. Romais (1994, p. 27) conta que a radiodifusão em OC conviveu nesse período com o “*jamming* (grifo do autor), ou seja, uma interferência proposital provocada numa transmissão, evitando que o sinal chegue ao receptor do destinatário”.

Passados vários anos após as primeiras transmissões em OC, pouco mudou naquilo que se refere ao modo de transmissão do sinal nessa frequência. Aqui não há referência ao *Jamming* nem as propagandas negras, mas sim aos recursos tecnológicos que não foram inseridos nas OC para melhorar a qualidade das transmissões.

Por ter características particulares, as OC são utilizadas em transmissões de longas distâncias. Elas se classificam em faixas de metros, que são as seguintes: 11, 13, 16, 19, 22, 25, 31, 41 e 49. Essas faixas estão localizadas por zonas, consolidadas na Conferência Mundial Administrativa de Rádio em 1983. Cada zona compreende uma localidade. A região 1 diz respeito à Europa e à África. A 2 toda a América: do norte, central e do sul. A 3 refere-se a Oceania e parte da Ásia. Quezado e Benício (2004, p. 21) também mencionam, além

daquelas descritas por Romais, outros comprimentos de faixas de onda para OC. Como a de 12, 14, 17, 20 e 62 metros.

De acordo com Romais (1994), entre aquelas nove faixas mencionadas por ele, a de 31 e a de 25 são as mais utilizadas.

A faixa de 31 metros é uma das mais utilizadas. Não há emissora potente que não tenha uma frequência nessa faixa. Isso, às vezes, torna os 31 metros sobrecarregados, com emissoras causando interferências umas as outras. A Faixa de 31 metros dá uma excelente recepção para um sinal que é transmitido a uma distância de mais de 3 mil quilômetros. Outra faixa bastante utilizada pelas emissoras é a de 25 metros. A sua recepção é boa para distâncias médias. Durante o verão, especialmente à noite, pode alcançar grandes distâncias. (ROMAIS, op. cit., p. 14)

Durante o dia, todas as faixas em OC sofrem algum tipo de interferência com os raios solares. Romais (1994, p. 14) explica que as faixas de 49 e 41 metros, embora sejam de curta distância, à noite chegam bem mais longe. “No outono e inverno podem alcançar distâncias maiores ainda, principalmente ao cair da tarde, quando não há mais atividade solar”. No caso das faixas 11 e 13 metros, Romais (p. 15) afirma que elas são “totalmente dependentes das atividades das chamadas *manchas solares* (grifo do autor), que podem silenciá-las até por algum tempo”. Quanto à faixa de 16 metros, o autor (p. 15) afirma: “funciona bem durante a primavera e outono, sendo sensível a qualquer condição atmosférica nas demais estações do ano”. Já a faixa de 19 metros, Romais (p. 15) diz que “é excelente a partir do pôr-do-sol, e até consegue boas distâncias nas últimas horas da manhã”.

A RSOC opera na faixa de 49 metros e como mencionada por Romais, as atividades solares prejudicam a sua transmissão. Contudo, as maiores distâncias são atingidas à noite.

Comumente chamadas de ondas tropicais, as faixas de 60, 75, 90 e 120 metros também são OC. Recebem esse nome por estarem entre o trópico de Câncer e Capricórnio. Geralmente são utilizadas para transmissões em distâncias que podem alcançar até mil quilômetros depois do pôr-do-sol e ao amanhecer.

No Brasil, de acordo com Romais (1994), a faixa mais utilizada é a de 60 metros.

“Atualmente mais de sessenta emissoras brasileiras utilizam essa faixa, ocorrendo, inclusive, interferências porque muitas emitem numa mesma frequência, como é o caso de 5.015 kHz, onde funcionam as rádios Cultura, de Cuiabá (MT), Copacabana, do Rio de Janeiro (RJ), Pioneira, de Teresina (PI) e Marimoto, de Ji-Paraná (RO)”. (ROMAIS, 1994, p. 16).

Em 1994, conforme afirmação de Romais, mais de sessenta emissoras brasileiras transmitiam em ondas tropicais. Em 2007, esse número subiu um pouco e foi para 75, segundo dados da Anatel. Percebe-se que não houve um aumento considerável no número de novas emissoras em OT. Em função disso, pode-se considerar, neste caso, que as transmissões nessa faixa são pouco atraentes. No entanto, Romais (p.69) argumenta em sentido contrário, deixando a entender que essa faixa é extremamente competitiva e a segmentação é um bom caminho para se manter firme no mercado.

Outras emissoras comerciais, no entanto, são exemplos de como se pode lucrar e utilizar corretamente as ondas curtas. A Rádio Bandeirantes, de São Paulo (SP), já foi até premiada no exterior por zelar por suas antenas. Mas o exemplo maior vem de Belo Horizonte (MG): as duas emissoras que transmitem em 49 metros, a Inconfidência e a Guarany, adotaram uma tática simples para lucrar: dividiram a programação em duas. A OM continua com a programação normal, destinada aos ouvintes da capital mineira e, em OC, passaram a transmitir uma programação especial para o interior mineiro e o resto do Brasil. (ROMAIS, op. cit., p. 69).

Na visão de Romais (1994, p. 78) “as ondas curtas permanecerão firmes informando centenas de milhões de pessoas em todo o mundo”. Romais tem razão. Isso porque no interior de uma floresta, como a Amazônia, por exemplo, o único meio de comunicação em tempo real é o rádio. Outro ponto importante das OC é que podemos conhecer instantaneamente o cotidiano de diversas localidades do mundo.

Por outro lado, no que se refere à qualidade sonora do OC, ela deixa a desejar. Isso porque a banda de passagem reservada para a transmissão de dados é limitada a 5 kHz. Imagine, por analogia, que a banda passante seja um tubo. Por isso, por mais que a qualidade do som que sai do estúdio tenha alta qualidade só passarão pelo “tubo” as ondas que ali couberem. Aquelas mais altas ou mais baixas que ultrapassarem do tamanho do “tubo” serão eliminadas. Por isso a qualidade do som fica comprometida quando a banda é estreita. Por sua vez, se não fossem descartadas, causariam interferência na transmissão de outros “tubos”, ou

melhor, em outras emissoras. Como a banda de FM tem 15 kHz o “tubo” por onde passam as informações nessa frequência é maior e, portanto, a qualidade sonora é melhor.

Além da qualidade de transmissão radiofônica ser razoavelmente ruim em OC, as emissoras que operam nessa faixa de frequência sofrem com a produção ínfima de aparelhos receptores. Praticamente inexistente uma produção comercial intensa desses equipamentos para OC.

De acordo com o *Estudo da Propagação de Sinal em Ondas Médias: contribuições para a Implementação da Radiodifusão no Brasil*, tese do pesquisador da Unb, Lima (2008), espera-se com a digitalização da transmissão do rádio torná-lo mais atraente e competitivo.

Com a digitalização da radiodifusão sonora AM, espera-se que ela se torne mais competitiva e atrativa, oferecendo um serviço sonoro de melhor qualidade e agregando novos serviços de dados, tornando-a competitiva com as atuais mídias digitais. Além disso, a digitalização do sistema de radiodifusão vem ao encontro dos avanços tecnológicos, proporcionando várias vantagens sobre os atuais sistemas analógicos, tais como: melhoria no aproveitamento do espectro disponível; redução na potência de transmissão; utilização de técnicas avançadas para correção de erros; aplicações multimídias, como imagens, dados e informações no visor; e segurança nos dados. (LIMA, op. cit., pág. 01).

Um mês após iniciarem no Brasil os testes com o sistema de transmissão digital Iboc, o presidente da Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (Abert), José Inácio Pizani, declarou em tom ufanista à jornalista Lílian Cunha (2005), da revista *Isto É Dinheiro*, que a tecnologia seria uma revolução. “É um ganho de qualidade tão grande que vai salvar o rádio”.

No entanto, a não contemplação das sub-faixas de frequência OC e OT pelo do sistema Iboc compromete a melhoria da transmissão desses sinais. Dessa forma, os atrativos e o aumento da competitividade citados por Lima não se aplicarão às OC nem às OT. Muito menos ficarão salvas da decadência comercial na qual se encontram. Nesse sentido, se a exclusão dessas sub-faixas assim ocorrer, o trabalho daqueles que fazem a Rádio OC e OT passa a parecer mais utopia do que um eficiente fator de transformação da sociedade. Isso se esses idealistas ainda continuarem insistindo na realização deste nobre trabalho. Do contrário, as OC e OT estarão fadadas à extinção.

De acordo com Seixas (2008), o pessoal envolvido com a transmissão da RSOC está bastante atento às discussões que envolvem a escolha do sistema de radiodifusão terrestre no Brasil.

Estamos em uma encruzilhada e torcendo para que o governo tome uma posição que contemple a rádio digital em OC, porque hoje existe apenas um sistema sendo examinado: o sistema americano Iboc, da empresa americana *Ibiquity*. Como ela é proprietária, as pessoas vão ter que pagar *royalties*. Ele está sendo testado por algumas rádios brasileiras. A Associação de Emissoras comerciais brasileira e os empresários de comunicação de rádio no Brasil estão claramente querendo aderir e fazendo pressão e *lobby* pelo sistema, que não se desenvolveu em OC. E o mais grave é submeter um país a uma tecnologia de propriedade de uma empresa. Eu acho isso completamente absurdo. (SEIXAS, op. cit., entrevista).

Cruz (2007) escreveu naquele ano que o Brasil adotaria dois sistemas, um para FM e AM e outro para OC. “O País deve optar pelo padrão americano *Ibiquity* para AM e FM e pelo europeu Digital Radio Mondiale (DRM) para ondas curtas”. Mas ao contrário do que disse Cruz, sequer o modelo DRM foi testado por alguma rádio brasileira, conforme Lima (2008). Isso porque houve problemas na antena de transmissão da Radiobras e assim não foi possível realizar os testes. E como só o DRM contempla até o presente momento as sub-faixas OC e OT, o futuro para estas frequências fica nebuloso, caso se confirme a implementação do Iboc como único sistema de padrão brasileiro de radiodifusão digital. Isso se o padrão americano não corrigir a deficiência de não abordar as OC e OT.

Rosin (2008) defende que haja cautela na escolha de um sistema de transmissão digital porque ainda há muitos problemas a serem resolvidos com a transmissão analógica.

Tem muito caminho pela frente antes que se dependa de um sistema digital para melhorar isso tudo, pois tem muita coisa a ser feita sem a necessidade da gente se precipitar na escolha de um padrão que na verdade não está definido em nenhum país do mundo, porque não se tem convicção que A, B, ou C é realmente o melhor, é realmente a solução ideal para cada situação. (ROSIN, op. cit., entrevista).

### 3.4 A Radiodifusão Digital

Com a digitalização do sinal de transmissão radiofônico, a qualidade do áudio no rádio é comparada à do CD. Além disso, os benefícios oferecidos com o sinal digital de rádio são significativos quando comparados ao analógico. Aquele “chiado” irritante que atrapalha as transmissões acabará. Ou o sinal chega com boa qualidade ou não há transmissão. Naqueles casos em que a pessoa está ouvindo o rádio no carro e na medida em que se distancia da cidade o sinal vai enfraquecendo, isso não existirá mais. Quando o ouvinte ultrapassar os limites de transmissão de uma emissora o sinal cai imediatamente.

Para o repórter Messina (2008), que trabalha na Rádio Bandeirantes (SP), não há comparação entre a transmissão analógica e digital. “Não dá para comparar. Antigamente a gente tinha um som que era muito ruim e no rádio você não tem outro recurso se não o som. O bom profissional tem sempre que zelar pelo som”.

Messina (2008) acredita que o futuro do rádio passa pela convergência das mídias em uma tecnologia que ainda não conhecemos e a segmentação das informações de acordo com a localização do ouvinte.

Vai ter tudo: celular, computador, *palme top*, televisão, rádio, tudo em uma coisa só. Isso com certeza. No Brasil tudo depende de preço. No Japão já existe isso. Se o sujeito está passando na estação do metrô ele recebe uma mensagem... *olha está tendo uma promoção na rua tal, você não quer passar lá e conferir? Se quiser aperte sim*. Aí aparece no aparelho um mapa para chegar ao local, às vedetes que estão sendo apresentadas com o preço e horário que vai ficar aberto (MESSINA, op. cit., entrevista).

O rádio digital também deve melhorar a utilização do espectro. Em cidades onde há inúmeras faixas de frequência devido à grande variação de aparelhos sem fio (*wireless*), que necessitam de uma reserva no espaço aéreo para a transmissão de dados, a transmissão digital melhorará o tráfego de informações em função da compactação dos dados. A banda digital tem uma largura aproximadamente de 20 kHz.

Outro ponto importante é a correção de erros eventuais. Como a tecnologia digital trabalha com o ordenamento binário, será possível corrigir a informação quando ela for transmitida com alguma falha. Para isso bastará alterar o código para a forma original, como deveria ser transmitido.

A interatividade no rádio digital deve permanecer da mesma forma que ocorre com a transmissão analógica. Para entrar em contato com a emissora os ouvintes terão que telefonar, mandar e-mail ou carta. Isso porque não há como o aparelho de rádio tal qual conhecemos hoje emitir um sinal para a emissora, pois ele é um equipamento de recepção de sinal e não de transmissão. A não ser que no futuro, com a convergência das mídias para o celular. Neste caso, a pessoa que estiver ouvindo rádio no telefone móvel poderá discar do próprio aparelho ou então mandar uma mensagem de texto.

Recursos multimídias também vão auxiliar os “telespectadores”. Quando estiver ouvindo música, o ouvinte poderá ter acesso a informações, por meio de texto, no visor do rádio, como o nome da música, nome do grupo ou do cantor, ano do disco, etc. Ou então quando ouvir uma notícia sobre economia poderá receber informações adicionais como cotação do dólar, euro, ouro, etc. Ou quem sabe uma imagem da localização de uma região para auxiliar os motoristas no trânsito congestionado.

A multiprogramação de serviços também é outra possibilidade que surge com a transmissão digital. Uma mesma emissora poderá disponibilizar um serviço de notícias em uma faixa, música em outra, e esporte em uma terceira. Porém, quanto mais se fragmenta a banda, menor será a qualidade do áudio. Nas rádios comerciais, a divisão exacerbada da banda passante será um grande problema, pois a sua programação é fundamentalmente musical. Por isso requer excelente qualidade sonora na transmissão.

Por outro lado, a multiprogramação vai exigir uma produção maior de conteúdos para completar a grade de novos serviços. As rádios que têm problemas sérios com recursos não poderão contratar novos profissionais para oferecer conteúdo diversificado no mesmo canal. Portanto, muito provavelmente não farão uso da multiprogramação.

No caso da Rádio Senado FM e a Rádio Senado Ondas Curtas (RSOC), que trabalham essencialmente com vozes, a fragmentação da banda não será um problema quanto a inserção de novos conteúdos. Isso porque há comissões funcionando de terça a quinta, CPIs que eventualmente são abertas, além do plenário que é transmitido de segunda a sexta. Ou seja, conteúdo não faltará.

Entre as vantagens citadas, ainda podemos mencionar a redução da potência de transmissão. Com isso as interferências entre as emissoras radiofônicas devem diminuir em função do sinal mais robusto da transmissão digital. Embora a robustez do sinal seja maior,

isso não vai significar que a abrangência do sinal de radiodifusão irá aumentar. Ou seja, se a emissora tem um raio de ação de cinquenta quilômetros, continuará a abranger essa mesma distância, com a diferença de que até o limite, o sinal pegará com perfeição, sem chiados.

Por outro lado, não foi isso que ocorreu em Porto Alegre, uma das cidades autorizadas pela Anatel a experimentar o sistema digital e que mais tarde abandonou as transmissões por não obter o resultado esperado, conforme o engenheiro e consultor da Sulradio, Rosin (2008).

O estado do Rio Grande do Sul sofre muitas interferências das rádios dos países vizinhos. De acordo com Rosin (2008), isso tem causado grandes problemas aos radiodifusores daquela região, especialmente em OM, no período noturno.

Aqui no sul a radiodifusão tem uma característica diferenciada do restante do País em função de problemas de interferência pela convivência um pouco complicada com a radiodifusão dos países do Mercosul. Especialmente Argentina e Uruguai. Paraguai também, mas com grau menor de emissoras. As duas primeiras têm emissoras de maior potência que não respeitam e não são controladas nas questões de redução de potência noturna. Então à noite, nossas emissoras além de terem que operar com potências muito baixas para respeitar os acordos com a Anatel, não há reciprocidade e do outro lado do rio Uruguai não há nenhum tipo de controle. (ROSIN, op. cit., entrevista).

Conforme Minassian (2007), a Anatel expediu as primeiras autorizações para radiodifusão digital terrestre em setembro de 2005, com finalidade experimental e científica. Pelo menos dez emissoras de rádio em FM foram autorizadas pelo ministério das Comunicações a transmitir de forma híbrida: digital e analógico. Em OM, foram autorizadas oito emissoras. Todas as 18 emissoras iriam operar com o sistema norte americano Iboc, que significa na mesma banda e no mesmo canal. Das dez emissoras em FM, nove estavam autorizadas a operar em São Paulo. A outra autorização foi dada a uma emissora do Rio Grande do Sul.

**Tabela 2:** Emissoras de FM que receberam autorização para operar com o Iboic

<b>SISTEMA IBOIC</b>				
Entidade		Localidade/UF	Ato e Prorrogação	Relatório final
1	Rádio Excelsior Ltda	São Paulo/SP	52.696/2005 61.158/2006	set/2007
2	Rádio Itapema FM de Porto Alegre Ltda	Porto Alegre/RS	52.895/2005 61.459/2006	set/2007
3	Sompur São Paulo Radiodifusão Ltda	São Paulo/SP	53.101/2005 64.080/2007	set/2007
4	Rádio 99 FM Stereo Ltda	Santo André/SP	54.200/2005 61.320/2006	nov/2007
5	Rádio Sto Antonio de Posse Stereo Som Ltda	Sto Antonio de Posse/SP	55.993/2006	fev/2007
6	Rádio Cultura de Campinas Ltda	Campinas/SP	55.997/2006	fev/2007
7	Rádio Vox 90 Ltda	Americana/SP	58.671/2006	maio/2007
8	Sistema Clube de Comunicação Ltda	Ribeirão Preto/SP	62.797/2006	dez/2007
9	Energia 97 FM Ltda	Santo André/SP	64.058/2007	mar/2008
10	Rádio Laser Ltda	Valinhos/SP	64.547/2007	abril/2008

Fonte: Anatel 2007

As autorizações para OM foram mais diversificadas em termos de região. Das oito, metade das emissoras era paulista. As outras quatro foram dadas aos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Bahia.

**Tabela 3:** Emissoras de OM que receberam autorização para operar com o Iboic

<b>SISTEMA IBOIC</b>				
Entidade		Localidade/UF	Ato e Prorrogação	Relatório final
1	Rádio Tiradentes Ltda	Belo Horizonte/MG	52.697/2005 61.107/2006	set/2007
2	Rádio Gaúcha S.A	Porto Alegre/RS	52.897/2005 61.462/2006	set/2007
3	Rádio e Televisão Bandeirantes Ltda	São Paulo/SP	53.102/2005 64.078/2007	set/2007
4	Rádio Sociedade da Bahia S/A	Salvador/BA	54.199/2005 61.874/2006	nov/2007
5	Sistema Atual de Radiocomunicação Ltda	Itapevi/SP	55.990/2006	fev/2007
6	Rádio e Televisão Record S/A	São Paulo/SP	56.805/2006 65.283/2007	mar/2008
7	Rádio Mundial S.A	Rio de Janeiro/RJ	59.985/2006	ago/2007
8	Rádio Excelsior Ltda	São Paulo/SP	59.986/2006	ago/2007

Fonte: Anatel 2007

Foram dadas duas autorizações para testes em Brasília com o sistema europeu DRM. Uma à Radiobras e outra à Faculdade de Tecnologia da UnB. Mas por falhas operacionais com a antena de transmissão não foi possível realizar os testes.

Todas as emissoras estavam comprometidas a apresentar, após um ano de testes, um laudo conclusivo com as considerações verificadas com a experiência das transmissões híbridas. No entanto, até agosto de 2007, nenhuma emissora apresentou relatório final.

## 4 OS SISTEMAS DE RADIODIFUSÃO DIGITAL

Existem quatro sistemas digitais de radiodifusão sonora terrestre. Dois padrões são europeus: *DRM* e *Eureka DAB*. Dos outros dois um é americano *Iboc* e o outro é japonês, o *ISDB-Tsb*.

No Brasil, algumas cidades experimentam desde 2005, mas ainda em fase de teste, o sistema americano *Iboc*. A escolha deste sistema em caráter experimental foi levada em conta em função de que era o único que operava, até aquele momento, de forma híbrida e com a sub-faixa de frequência FM, como apresentou Minassian (2007), em audiência pública no Senado Federal.

**Tabela 4:** Faixas de frequência em que operavam cada sistema até 2007

Sistema	Faixa de frequência em que há compatibilidade com o atual espectro analógico				
	OM	OT	OC	FM	Outras
DAB	-	-	-	-	VHF, UHF
ISDB-T <sub>SB</sub>	-	-	-	-	VHF, UHF
DRM	✓	✓	✓	-	-
IBOC	✓	-	-	✓	-

 compatível

 Não compatível

Fonte: Anatel 2007

Porém, no início de 2008, o sistema DRM foi adaptado para operar com transmissões digitais em FM. Ao contrário do *Iboc*, que opera somente em FM e OM, o DRM passou a operar nas sub-faixas de FM, OM, OC e OT.

**Tabela 5:** Faixas de frequência em que operam cada sistema

Sistema	Faixa de frequência em que pode ser usado				
	OM	OT	OC	87,4 – 108 MHz	Outras
DAB					VHF e UHF <sup>1</sup>
DRM	✓	✓	✓	✓	
HD Radio	✓			✓	
ISDB-T <sub>SB</sub>					VHF e UHF <sup>1</sup>

Fonte: Ministério das Comunicações

Quando se verifica a radiodifusão brasileira, percebe-se que o padrão DRM, por ser híbrido e abordar até o presente momento todas as sub-faixas de frequência apresenta-se como o sistema mais qualificado para a realidade das rádios no Brasil.

Além disso, o DRM é gratuito e permite ao operador manusear o sistema da forma que quiser. Isso porque seu código de fonte é aberto, a exemplo do sistema operacional *Linux*. Já o Iboc, pertence à empresa norte americana *Ibiquity*, que deverá cobrar *royalties* pela utilização do sistema. Além disso, seu código de fonte é fechado e não permite alterações no sistema.

Os dois sistemas (Iboc e DRM) são os únicos sistemas híbridos. Isso permite uma transição de analógico para digital de forma mais equilibrada. Dessa forma, aqueles ouvintes que não podem comprar de imediato o receptor digital em função do alto preço, continuarão ouvindo a transmissão analógica normalmente. Atualmente, os dois sistemas estão aptos a substituírem por completo as sub-faixas em OM e FM. No entanto, a desvantagem do sistema digital em relação ao analógico é o *delay*, um atraso de 8 segundos na transmissão.

O gerente de tecnologia da Rádio CBN (RJ), Nascimento (2008), entende que esse *delay* é uma premissa necessária da tecnologia para se transmitir um sinal mais robusto e que do ponto de vista da transmissão os oito segundos de retardo não vão fazer muita diferença. A não ser que a pessoa esteja vendo o evento e ouvindo a transmissão pelo rádio.

No celular existe um pequeno *delay* de uns milissegundos. É que não se percebe e as pessoas conversam apesar do *delay*. No caso do rádio, transmitir a informação e ela chegar oito segundos depois ao ouvinte não faz muita diferença. Isso porque o receptor alinha os dois sinais. A transmissão é

ajustada e o analógico passa a ter oito segundos de atraso. Então ambos são transmitidos oito segundos depois. (NASCIMENTO, op. cit., entrevista).

Para Rosin (2008), o *delay* corresponde a um “balde de gelo” nos radiodifusores do Sul do País quando começaram a operar em caráter experimental em 2005.

Agora, mais recentemente em 2007, a mesma Rádio Gaúcha operou um tempo na OM e a Rádio Itapema em FM, testando o Iboc já em uma nova geração com retardo de 8 segundos e uma melhor qualidade de áudio. No AM se verificou uma melhora indiscutível de qualidade, mas continua o enorme inconveniente do atraso importante para emissoras que lidam com notícias e locução o dia inteiro focadas em eventos esportivos. Quer dizer, na hora de transmitir um evento esportivo não tem como transmitir com 8 segundos de atraso e querer que alguém escute isso dentro de um estádio de futebol. (ROSIN, op. cit., entrevista).

Outro empecilho que impede o mercado brasileiro de avançar nessa fase experimental da tecnologia digital é o custo elevado dos receptores digitais. Em função disso, a indústria brasileira está pouco empolgada na produção dos aparelhos. Sobre esse aspecto, o jornalista Renato Cruz (2007), do Estado de São Paulo, acrescenta:

Os problemas são o preço e a disponibilidade dos receptores. Nos Estados Unidos, onde o rádio digital é chamado de HD (sigla em inglês de digital híbrido), os modelos mais baratos custam US\$ 120. Não existem radinhos de pilha no padrão Ibiqity, pois o sistema consome muita energia. Para o mercado brasileiro, onde predomina o ouvinte de baixa renda, essa situação pode ser um obstáculo. (CRUZ, op. cit. p. B16)

#### **4.1 O Sistema Eureka 147 DAB**

O desenvolvimento de tecnologia para as primeiras transmissões digitais radiofônicas no mundo começaram por volta da segunda metade da década de 1980, na Europa. O sistema Eureka 147 DAB (*Digital Audio Broadcasting*) foi o primeiro a ser desenvolvido. Ele foi projetado pelo consórcio Eureka 147, que era constituído de várias empresas de radiodifusão, fabricantes de transmissores e receptores, operadores de rede e institutos de pesquisa. O

projeto começou a ser desenvolvido em 1987. Oito anos depois o instituto ETSI (European Telecommunication Standard Institute) aprovou o sistema como padrão para transmissões via cabo e de forma híbrida – via satélite e terrestre. Em 1997, lançaram a segunda edição, o ETS 300 401. Mas o sistema só foi ser utilizado comercialmente em 1998. Suíça, Inglaterra, Dinamarca, Noruega são alguns dos países que implementaram o Eureka 147 DAB.

As vantagens apresentadas pelo sistema eram consideráveis. Qualidade de áudio comparada a de CD, boa recepção móvel mesmo que o veículo estivesse em alta velocidade, utilização eficiente do espectro, transmissão de dados auxiliares, baixa potência para transmissão, receptores com fácil manuseio e opções de transmissões via cabo, satélite e terrestre. O preço mínimo de um aparelho receptor gira em torno de 60 euros.

O Eureka DAB foi projetado principalmente para transmitir áudio com alta qualidade para receptores fixos e portáteis. O sistema permite a emissão textos, imagens, vídeos e conta com a utilização de multiserviço de programação. O sistema foi desenvolvido para utilizar a faixa de 30 MHz a 3000 MHz (ou 3 GHz). No entanto, suporta quatro modos de transmissão para diferentes condições de uso de frequência. Porém, possui uma desvantagem considerável para o modelo de transmissão radiofônica no Brasil. Ele não é compatível com a canalização FM utilizada na faixa de 88 a 108 MHz. Além disso, é necessária uma faixa de frequência exclusiva.

O sistema DAB permite a utilização de três canais para o envio de informações. Um para o envio de serviços e dados, outro destinado para o transporte de informação rápida e por fim o canal responsável pela identificação do transmissor, pelo controle de frequência e sincronismo dos quadros.

## **4.2 O Sistema DRM**

O sistema de radiodifusão DRM (*Digital Radio Mondiale*) também é um padrão europeu. Ele foi desenvolvido no ano de 1998 em Genebra, Suíça. Além de permitir a utilização da mesma faixa de frequência usada pelas emissoras que operam em analógico, o DRM não tem proprietários. Assim, não é necessário comprar o *software* nem pagar *royalties* para utilizá-lo. Este fator pode levar o sistema a se tornar padrão em vários países do mundo.

O DRM tem a vantagem de ser híbrido, opera tanto no modo de transmissão digital como em analógico. Por ser o único sistema compatível (até o presente momento) com as sub-faixas de frequências em OC e OT, deve-se tornar um padrão internacional para essas faixas.

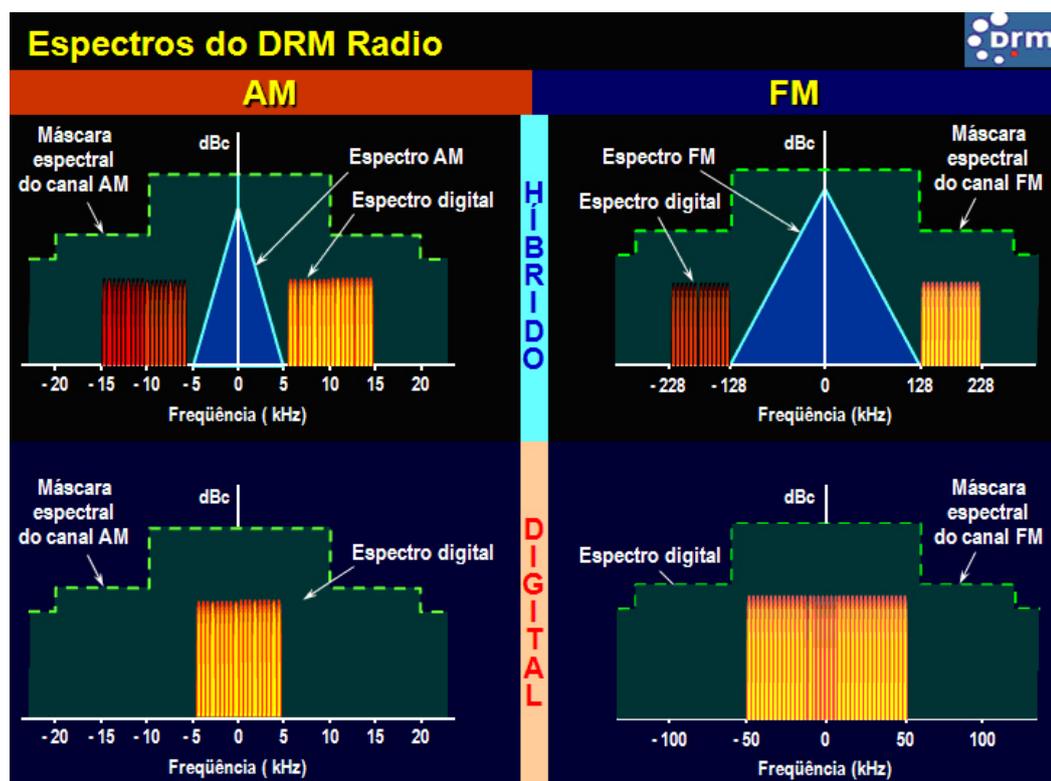
O sistema apresenta grande flexibilidade para a decodificação de áudio e voz. Além disso, o sistema traz vantagens como: melhor disponibilização e confiabilidade da transmissão; melhoria significativa na qualidade do áudio; receptores com mais recursos, mais baratos e fáceis de serem utilizados; uma migração segura da radiodifusão analógica para o digital; sistema aberto e sem proprietário; e total compatibilidade com a banda AM e FM.

Outra vantagem do DRM em termos técnicos é que a faixa que ele ocupa no espectro é menor. Dessa forma, o sistema corresponde com seriedade ao art. 159 da Lei 9.472/97 (Organização dos serviços de telecomunicações) quando dispõe que, “na destinação de faixas de radiofrequência serão considerados o emprego econômico e racional do espectro, bem como as atribuições, distribuições e consignações existentes, objetivando evitar interferências prejudiciais”. Sobre “evitar interferências”, uma das grandes características da transmissão digital é a robustez do sinal, que ameniza consideravelmente os diversos tipos de interferências.

No aspecto da banda passante, espaço por onde trafegam as informações, o DRM híbrido DRM para AM tem a capacidade de 30 kHz, sendo 10kHz para analógico e 20 kHz para digital. No momento em que a transmissão com este sistema passar a ser unicamente digital, a banda passante em AM terá o tamanho de 10kHz, porém com a qualidade de som semelhante à FM analógica.

Já o tamanho da banda passante em FM no sistema híbrido é bem maior. São 456 kHz, dos quais 256 kHz para a transmissão analógica e 200 kHz para digital. Quando passar a transmitir exclusivamente em digital, o modelo DRM transmitirá em uma banda de 100 kHz.

Figura 2: Banda do sistema DRM



Fonte: Ministério das Comunicações

De acordo com Lima (2008), são necessárias apenas três características para se implementar o sistema DRM.

Utilização dos canais já destinados à radiodifusão sonora, respeitando o planejamento atual do espectro eletromagnético. Nos países membros da ITU, a largura de banda dos canais pode ser de 9 kHz ou de 10 kHz. Ocupação da metade dos canais de 9 kHz ou 10 kHz, ou seja, 4,5 kHz ou 5 kHz, para possibilitar a transmissão simultânea dos sinais analógico e digital durante o processo de transição. Utilização de canais com 18 kHz ou 20 kHz de largura de banda, quando viável do ponto de vista do planejamento do espectro, para aumentar a capacidade de transmissão. (LIMA, op. cit., pág. 28)

Lima (2008) explica que para transmitir em digital é necessário um codificador de fonte e os pré-codificadores. Estes aparelhos convertem áudio, voz e dados em um formato apropriado. Segundo Lima (2008, pág. 31), “o codificador de fonte é um elemento fundamental para o bom desempenho de um sistema de radiodifusão digital”.

A arquitetura do DRM é constituída de três canais. Um transporta sons e imagens e tem capacidade para transmitir até quatro serviços de áudio e vídeo. Este canal chama-se

MSC (*Main Service Channel*). O canal FAC (*Fast Access Channel*) é responsável por levar ao receptor informações como: a largura de faixa do sinal, a modulação utilizada, quantos serviços contém a emissora, além de demonstrar cada nome do serviço. Entre outras funções, o canal SDC (*Service Description Channel*) tem o papel de decodificar serviços e informar se existem outras frequências de serviços relacionados que podem ser recebidos, além de indicar a região e o período que serão disponibilizados.

O FAC transporta os dados mais críticos do sistema, ele requer maior robustez, que é conseguida com o uso da modulação 4-QAM, a mais robusta dentre as modulações disponíveis no sistema DRM, e com o uso de um código de canal também robusto. Desse modo, mesmo quando a decodificação do SDC e do MSC falha, devido a um desvanecimento do sinal por exemplo, o FAC continua geralmente garantindo a sincronização do receptor e, assim, minimizando o tempo de recuperação para o serviço de áudio após o fim de um desvanecimento severo. Uma vez decodificada a informação contida no FAC, o receptor pode iniciar a decodificação da informação transportada pelo canal de descrição de serviço (ou SDC). (LIMA, 2008, pág. 30).

### **4.3 O Sistema HD Radio ou Iboc**

Conhecido também como Iboc – *In Band On Channel* (na mesma banda, no mesmo canal), o sistema HD Radio pertence a empresa Norte Americana Ibiqurity, que surgiu com a fusão das empresas USA Digital Radio e Lucent Digital Radio. O projeto começou a ser desenvolvido no início da década de 90, mas se consolidou em 2002 quando a FCC (Federal Communications Commission) regulamentou o sistema.

O Iboc foi escolhido, a princípio e em caráter experimental, porque era o único sistema a funcionar em FM e com transmissão híbrida. Além disso, o custo para a sua implementação era relativamente baixo. Lima (2008) explica como pode ser a transmissão.

O sistema HD Radio oferece dois modos de operação: modo híbrido e modo todo digital. O modo híbrido conserva o sinal analógico AM, enquanto o modo digital não. A idéia é iniciar a transmissão usando o modo híbrido e, após um período de transição, a transmissão analógica é desativada e passa-se a usar o modo todo digital. (LIMA, op. cit., p. 34)

O sistema é compatível apenas com as sub-faixas FM e OM, e pode ser utilizado na mesma frequência utilizada pela radiodifusão AM, que compreende a faixa de 525 a 1.705

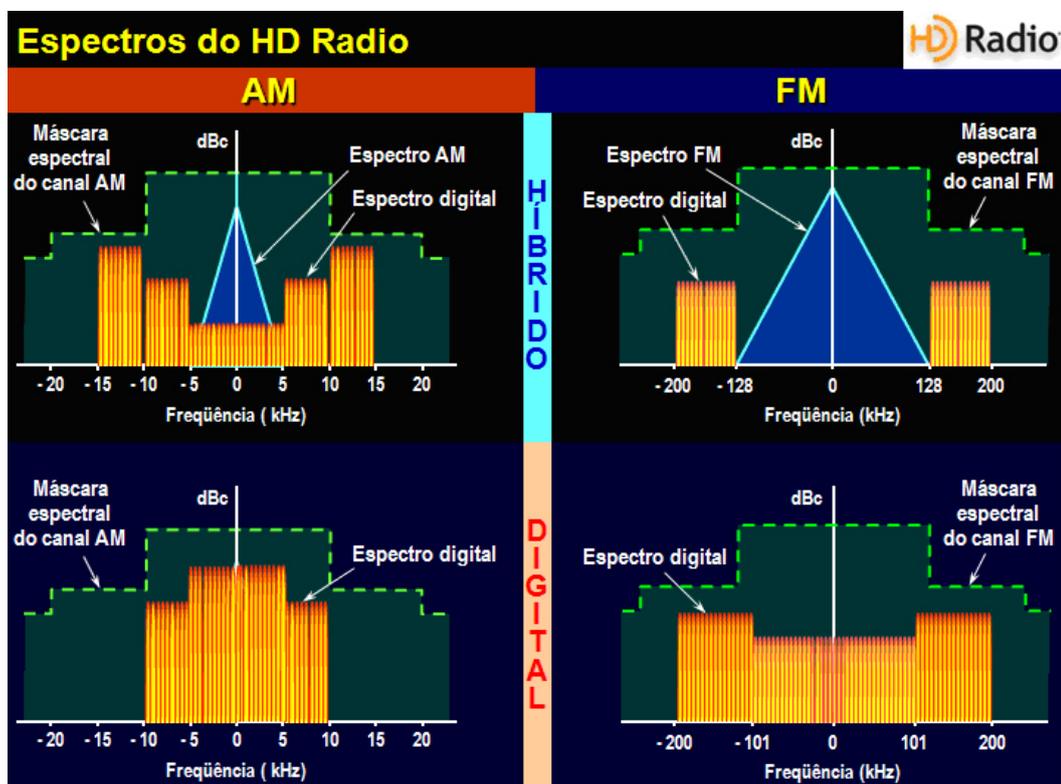
kHz e na FM, que se vai de 88 a 108 MHz. No entanto, as faixas OC e OT não são contempladas pelo sistema. Em modo híbrido, o Iboc pode oferecer até três programações

Uma deficiência técnica do Iboc em relação ao DRM é que por aquele ter uma banda passante mais larga, ocupa uma faixa maior no espectro. No modelo híbrido para AM, toda a banda tem o tamanho de 30 kHz. Ao contrário do DRM, que destina no modelo híbrido faixas separadas para analógico e digital, o sistema Iboc transmite os dados digitais e analógicos juntos. Ao se tornar exclusivamente digital, a banda do Iboc para AM terá 20 kHz, o dobro do DRM.

No caso de FM para o modelo híbrido, o tamanho total da banda passante será de 400 kHz, sendo faixas diferentes para analógico e digital, desta vez a exemplo do DRM. Para transmissão analógica o modelo destina uma banda de 256 kHz. Para digital, 144 kHz.

Ao se transmitir somente em digital, eliminando por vez o analógico, o tamanho total da banda passante será de 400 kHz, três vezes maior que a banda DRM.

Figura 3: Banda do sistema HD Radio



Fonte: Ministério das Comunicações

Em cidades como São Paulo, que diante do quadro atual em que se apresenta frente às transmissões radiofônicas, não há nenhuma possibilidade de se abrir novas faixas de frequência. Exceto se o sistema de transmissão para rádio digital terrestre for diferente do Iboc. O DRM, como vimos, possui a banda passante mais estreita o que permitiria, neste caso, a inclusão de novas faixas de frequência na capital paulista.

#### **4.4 O Sistema ISDB-Tsb**

O sistema de radiodifusão ISDB-Tsb (*Integrated Services Digital Broadcasting*) foi desenvolvido pelo Japão com o objetivo de fazer rádio com serviços multimídia. Sua tecnologia permite a inclusão de áudio, textos, imagens. Outras vantagens do sistema é que ele permite uma boa recepção de aparelhos portáteis, possui um esquema de códigos flexíveis para alteração no modo de transmissão e usa o espectro de modo eficiente. Outra vantagem é que a faixa de frequência destinada ao ISDB-Tsb pode ser fragmentada em até 13 serviços. No entanto, como já foi dito, quanto mais se divide a banda, menor será a qualidade dos serviços disponibilizados.

ISDB-Tsb também possui outras vantagens. O segmento por onde passam as informações é de 429 kHz e isso facilita o uso de frequências em faixas congestionadas. Por outro lado, essa designação possibilita apenas um segmento para cada radiodifusor. O sistema de rádio e TV compartilham algumas funções, o que permite partilhar circuitos nos receptores; pode ser usado em pequenas regiões onde uma ou duas rádios são suficientes; e permite que os radiodifusores tenham canais individuais, de modo que o compartilhamento não seja necessário.

Porém, possui duas desvantagens cruciais para o modo de transmissão brasileiro. O sistema não é híbrido e usa rede de frequência única. O ISDB-Tsb, a exemplo do Eureka 147 DAB, também não é compatível com a faixa de frequência brasileira destinada à FM, que vai de 88 a 108 MHz. No caso do Brasil, esse empecilho é crucial para sua implementação, pois quase 50% das emissoras brasileiras operam na sub-faixa de frequência FM. Nesse mesmo tocante, a sistema ISDB-Tsb compartilha o mesmo problema com o Eureka 147 DAB.

## 5 A RÁDIO SENADO

O Senado Federal dispõe de três canais de rádio para se comunicar com cidadãos dos mais diversos municípios brasileiros. A *Rádio Senado Ondas Curtas* (RSOC), que cobre especialmente o Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste; a *Rádio Senado FM*, que opera em Brasília e seus arredores e está em fase de expansão, sendo que recentemente foi inaugurada outra transmissora em Natal; e a *Rádio Agência*, que está disponível na Internet, na página do Senado [www.senado.gov.br/radio/](http://www.senado.gov.br/radio/). Por abordar o tema de radiodifusão terrestre, este trabalho não discorrerá sobre o veículo de rádio na rede mundial de computadores, pois neste caso a emissão de dados não se dá pela transmissão de ondas eletromagnéticas.

### 5.1 A Rádio Senado Ondas Curtas e a Rádio Senado FM

O Senado Brasileiro reconheceu o grande potencial do rádio e criou em 1996 a *Rádio Senado FM* para divulgar as atividades parlamentares. Em 2001, começou a operar com a *Rádio Senado Ondas Curtas* RSOC (5.990 kHz na faixa de 49 metros), mas esta se limitava a retransmitir a programação daquela. Um ano depois, a RSOC passou a produzir parte da sua programação. Hoje, ela opera principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Mato Grosso. Porém, como as transmissões em OC são peculiares e atingem distâncias enormes, há pessoas que também ouvem a RSOC em municípios do Sul e Sudeste do Brasil, assim como em outros países.

De acordo com o Regimento Interno do Senado, volume II (2007), a Rádio Senado foi criada pela Resolução Nº 60, de 7 de agosto de 1996, e se tornou o órgão responsável pela radiodifusão sonora do Senado Federal. Em janeiro de 1997 foi implementada a Secretaria Rádio Senado. Desde então, a estrutura foi crescendo e a transmissão radiofônica do Senado foi diversificada em três meios: *Rádio Agência*, *Senado FM* e *Rádio Senado Ondas Curtas*.

A *Rádio Agência Senado* tem por objetivo divulgar pela Internet o conteúdo produzido pela emissora. A *Rádio Senado FM* transmite ao vivo as decisões e os debates dos senadores para os ouvintes localizados na região do Distrito Federal e proximidades. A maior cobertura territorial brasileira em termos da abrangência fica a cargo da *Rádio Senado Ondas Curtas* (RSOC).

A maior audiência da RSOC ocorre na zona rural e em pequenas cidades da região Norte, Nordeste e Centro Oeste. Isso porque a comunicação nesses lugares é bastante restrita. No interior do Brasil, excetuando os grandes centros e cidades mais povoadas, dificilmente há telefonia celular. Alguns distritos pequenos contam apenas com telefone público. Outros nem isso. Centenas de vilarejos espalhados por todo o território nacional estão completamente isolados do resto do País. Nessa lacuna de má comunicação, diversos lugares longínquos contam com o serviço de informação da RSOC para se comunicar com outras localidades distantes. Seja para mandar recados gratuitamente por telefone ou buscar informações que não circulam por aqueles ares.

Nesse sentido, a RSOC presta um verdadeiro serviço de utilidade pública a tantas comunidades carentes espalhadas pelo Brasil, onde a comunicação radiofônica em AM e principalmente em FM não chega.

## **5.2 Interação entre ouvintes e a Rádio Senado Ondas Curtas**

Diariamente, a RSOC recebe cerca de 20 cartas com perguntas referentes aos quadros apresentados no programa “O Senado é mais Brasil”. Em 2007, houve mais de 1.200 participações no programa por meio de e-mail ([ondascurtas@senado.gov.br](mailto:ondascurtas@senado.gov.br)), cartas (Rádio Senado: Anexo II, Bloco “B”, Térreo. CEP 70165-900 – Brasília) e pelo telefone gratuito do Alô Senado 0800612211.

A RSOC já recebeu algum tipo de mensagem de ouvintes de todas as regiões do Brasil. Em Minas Gerais, estado com maior participação numérica por município, ouvintes de 106 cidades já interagiram de alguma forma com a RSOC. A Bahia ficou com a 2ª colocação, quando pessoas de 78 municípios costumam interagir. Maranhão e Pará apresentaram a participação de ouvintes em pelo menos 70 municípios cada. Ao todo, cidadãos de 689 cidades brasileiras interagiram pelo menos uma vez com a RSOC. A participação mais constante e periódica ocorre em Tocantins e no sul do Maranhão.

O Locutor e produtor da RSOC, Seixas (2008), explica como funciona a interação dos ouvintes com a rádio.

Nossa principal audiência está situada na população rural, nas pequenas cidades do interior, que sofrem esse problema de carência na comunicação telefônica. No estado do Tocantins, em grande parte, no sul do Maranhão,

por onde já passei, no sul do Piauí, não existe telefonia celular. Nas cidades e alguns povoados maiores é que existe orelhão. Então as pessoas que moram em fazendas, comunidades, vilas e têm parentes ou amigos morando na cidade por motivos vários: busca de assistência médica ou resolver qualquer problema, usam o serviço de recado da rádio para se comunicar e informar os familiares. (SEIXAS, op. cit., entrevista).

De acordo com Faria (2008), diretor da Secretaria Rádio Senado, que apresentou o relatório *A Rádio Senado diante do desafio da expansão*, a interação entre ouvinte e rádio deve funcionar como uma “espécie de bússola para direcionar a programação, de modo que ela fique mais próxima possível do gosto do ouvinte”. Ao justificar essa afirmativa, Faria explica que a participação ativa dos ouvintes na RSOC tem pautado diversos quadros do programa “O Senado é mais Brasil”. De acordo com o diretor, a constante divulgação dos canais de contato (carta, e-mail e telefone) tem funcionado de forma efetiva para uma “saudável interação”.

Quando o ouvinte se sente de alguma forma atendido em suas demandas feitas a partir do contato com a rádio, pode-se esperar que ele comente o fato com pessoas próximas, que, se não passarão a também fazer parte da audiência, pelo menos conhecerão a emissora. Por isso, quem ouve a Rádio Senado FM também deve ser convidado a sugerir pautas de programas, fazer perguntas a entrevistados e pedir que determinadas músicas sejam incluídas na programação. Uma das formas é por âncoras e locutores para anunciarem de modo regular e de forma clara quais são os canais de comunicação. Em cada programa da Rádio, o ouvinte deve ser convidado a sugerir assuntos para futuras edições. (FARIA, op. cit., p. 8)

### **5.3 A programação da Rádio Senado Ondas Curtas**

Parte da programação da RSOC é retirada da grade da Rádio Senado FM. A transmissão própria da RSOC ocorre das 7 às 10 horas da manhã. Nesse horário é apresentado “O Senado é mais Brasil”, programa voltado às populações menos favorecidas do interior das regiões Norte, Nordeste e Mato Grosso. Além da divulgação das informações sobre a produção legislativa no Senado, o programa tem vários quadros transmitidos no decorrer da semana.

Nas segundas-feiras e com reprise no sábado, a população ouve o programa “Pergunte ao doutor”, quando um médico especialista é entrevistado e as pessoas fazem perguntas. Às terças-feiras e com reapresentação no sábado, o quadro “Fique por dentro da lei”, espaço

destinado a tirar dúvidas com juristas, consultores do Senado e administradores públicos sobre questões legais e acesso aos programas sociais do governo. Na quarta-feira e reprise no domingo, apresenta-se o programa “Vivendo a terra”, onde os cidadãos recebem dicas sobre técnicas agropecuárias. Na quinta-feira e reapresentação no domingo, o programa “Sintonia Ambiental” discorre sobre questões ambientais que vão desde desmatamento, assoreamento dos rios, proteção das nascentes, Amazônia Legal, desenvolvimento sustentável, etc. No domingo também são transmitidos os programas “Panela no Fogo” e “Contos que encantam”. O primeiro quadro é reservado à divulgação da diversidade culinária brasileira enquanto o segundo refere-se à produção de dramaturgia, com a exposição de lendas, folclore, contos e peças da cultura popular.

De acordo com Faria (2008), o formato de alguns programas apresentados pela RSOC pode servir de parâmetro a parte da programação em FM e assim tornar a transmissão mais interessante à população em geral.

A bem-sucedida experiência da Rádio Senado Ondas Curtas, que soube adequar a programação ao gosto do seu público, pode e deve servir de base para o esforço da FM em seguir caminho semelhante. A preocupação em adotar uma linguagem que agrade ao ouvinte e a escolha de temas interessantes fazem parte de uma fórmula que apresenta bons resultados. (Faria, op. cit., p. 7, 8)

Atualmente, as duas rádios, Rádio Senado FM e RSOC, costumam fazer troca de programas. Enquanto a RSOC transmite reportagens feitas pela FM, esta exhibe quadros daquela na sua programação. Faria (2008) destaca a importância da diferenciação de produtos, porém com plena interação entre as duas rádios.

Na futura Rede Rádio Senado, será perfeitamente possível que em algumas praças o programa transmitido em certo horário não seja o da FM e sim o da OC, como *O Senado é mais Brasil*. Em resumo, é desejável que a OC e a FM ofereçam programações diferenciadas, até para que haja mais opções para mesclar produtos nas rádios da rede. As diferenças, no entanto, não podem significar distanciamento, porque a integração deve fazer parte da rotina entre as duas equipes.

O diretor da Rádio chama a atenção para a necessidade de se ter uma programação voltada ao interesse público e destaca a importância da não interferência na Rádio Senado, cujos interesses individuais ou de um grupo restrito se sobreponham ao bem comum.

A emissora tem o dever de colocar à disposição do ouvinte-contribuinte uma programação de qualidade. A programação não pode atender a conveniências pessoais e sim privilegiar o interesse público. O estabelecimento de metas razoáveis evitará que a Rádio fique à deriva, patinando em torno de suas limitações. Nesse sentido, é salutar se preocupar com a audiência, ainda mais nesse momento em que a Rádio Senado está prestes a ganhar um novo status com a implantação da rede. (FARIA, 2008, p. 4)

#### **5.4 Expansão da Rádio Senado FM**

Percebendo a possibilidade estratégica de ampliar a transmissão radiofônica no Brasil, a Rádio Senado estuda ampliar novos sinais em FM para 18 capitais, além de Brasília. O ministério das Comunicações aprovou as 18 outorgas das emissoras nas unidades da federação. Em longo prazo, estima-se que em cada capital brasileira tenha uma transmissora. Com exceção de São Paulo, que diante do quadro atual em que se apresenta frente às transmissões radiofônicas, não há possibilidade de abrir novas faixas.

Em 2008 pretendia-se inaugurar quatro estações. Uma em Cuiabá (102,5 MHz), outra no Rio de Janeiro (105,9 MHz) e as demais em Fortaleza (103,3 MHz) e Natal (106,9 MHz). Até o presente momento apenas a capital potiguar conseguiu a consumação deste fato.

Brasília será a sede e o “cérebro” de todas as outras transmissoras. Porém, em cada uma dessas regiões será necessária uma estrutura técnica (um estúdio com a função de “gerador transmissor” já que a legislação, diferentemente do que ocorre com a TV, não permite que haja retransmissoras de rádio).

Para operar essas novas “geradoras” regionais, devido ao projeto de expansão da Rádio Senado FM, profissionais poderão ser requisitados para trabalhar principalmente no período eleitoral, já que em cada cidade existe horário político diferenciado. Como na época das eleições os Tribunais Regionais Eleitorais (TREs) entregam um CD às rádios com toda a programação a ser inserida na hora do horário eleitoral é preciso que alguém receba esse material para em seguida colocá-lo no ar. Uma alternativa para solucionar esse incômodo

de entrega de CD em cada rádio seria os TREs disponibilizarem esse conteúdo pela Internet. Além da praticidade e agilidade, reduzir-se-iam consideravelmente os custos.

A Rádio Senado está fazendo convênio com universidades e emissoras públicas regionais para implementar o estúdio e se for o caso a antena de transmissão. No caso específico da Rádio Senado Natal, foi firmado um convênio com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a rádio vai utilizar a antena da TV universitária, além de equipar um estúdio na universidade para operá-la. No futuro, após o fim da garantia dos equipamentos adquiridos, a Rádio Senado pode vir a contratar empresas para fazerem a manutenção dos aparelhos assim como a segurança.

Quando essas transmissoras estiverem operando nas capitais, a Rádio Senado pretende, em determinados horários do dia, colocar conteúdos diferenciados para a programação regional. Caso se mantenha o mesmo número de pessoal, a qualidade dos programas pode ficar comprometida em função da demanda de novos produtos. Por outro lado, a princípio, uma diferenciação musical não incidiria em acréscimo de custos. Em um sábado à noite, por exemplo, a Rádio Senado Natal poderia colocar músicas regionais, diferentemente daquelas que estariam na programação da sede, em Brasília. Em outro dia e horário, poderia ser incluída na programação da Rádio Senado Natal um programa produzido pela RSOC. Essa modificação de programação pode ser feita de Brasília, já que a Rádio dispõe de um software que possibilita a alteração via satélite ou pela Internet.

A Rádio Senado FM tem a sua frente um grande desafio. Recentemente, institutos de pesquisa que medem a audiência das rádios em Brasília revelaram um dado preocupante. Em uma lista de 22 emissoras, a Rádio Senado ocupa a 20ª colocação. Por outro lado, seria utopia acreditar que a Rádio Senado poderia encabeçar a lista e competir com rádios populares comerciais. Isso porque a obrigatoriedade de transmitir as reuniões em comissões e plenário torna essa competição mais difícil, pois no geral, os debates políticos estão fora do gosto da grande maioria da população. No entanto, melhorar essa incômoda posição é inteiramente possível.

## **5.5 Rádio Senado Ondas Curtas Digital**

A RSOC Digital ainda não existe. É uma meta, um objetivo a ser alcançado. Por outro lado, saindo da expansão nas capitais e consolidando uma estratégia de abrangência pelo

interior de todo o Brasil, uma boa solução e com baixo investimento seria a implementação da *Rádio Senado Ondas Curtas Digital*. Mais isso ainda depende da escolha de um padrão que contemple as OC.

De acordo com chefe do serviço técnico da Rádio Senado, Benício (2008), com apenas dois transmissores em direções opostas seria possível fazer uma boa cobertura nacional. Para tanto, bastaria o transmissor que já existe para o Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste e outro para o Sul e Sudeste. Dessa forma, seria possível transmitir com qualidade de áudio razoavelmente boa para todo o País. As transmissões seriam realizadas de Brasília para cada ponto do interior do Brasil e assim não implicariam em grandes custos com aquisição de equipamentos para cada localidade brasileira, nem contratação de pessoal para operar essas transmissoras em cada região.

Dos quatro sistemas existentes, até agora apenas o DRM contempla a sub-faixa Ondas Curtas (OC), o que seria possível com este sistema (ou qualquer outro que venha a contemplar esta sub-faixa) melhorar a qualidade do áudio nessa frequência.

Desde o salto de qualidade sonora alcançado pela transmissão em FM, nota-se que as transmissões em OC vão ganhando cada vez mais o desinteresse da sociedade. Nas cidades onde há transmissão em FM, ouve-se pouco AM, a não ser em função de programações específicas a gosto de cada ouvinte. No geral, a maior audiência fica a cargo das emissoras FM. Isso porque a qualidade sonora é melhor, pois a banda passante (por onde trafegam as informações) tem 15 kHz. Na AM, a banda é mais estreita, possui 10 kHz. Na OC, essa banda é ainda menor, apenas 5 kHz. Quanto mais estreita a banda passante, menor será a qualidade da transmissão. Isso compromete a credibilidade e a audiência das emissoras que operam nessas sub-faixas que têm a banda de passagem mais baixas, pois se o ouvinte pode escutar rádio com qualidade boa, por que vai ouvir uma emissora cheia de interferência e ruído?

A voz humana gera frequências entre 600 e 6 kHz e a maioria dos vocábulos são produzidos abaixo dos 4 kHz. Nesse sentido, um sistema de comunicação que visa transmitir somente a voz humana pode ter uma banda passante com cerca de 4 kHz.

O ouvido de uma pessoa jovem começa a captar frequências sonoras a partir de 20 Hz até 20 kHz. Os CDs possuem a capacidade de gravar e reproduzir áudio em uma frequência que passa de 20 kHz. Portanto, quanto mais se aproximar dessas frequências “a sensação de fidelidade será oferecida na reprodução sonora”, conforme Quezado e Benício (2004, p. 14).

A digitalização da transmissão do áudio em OC pode tornar essa faixa de frequência bem mais atraente e competitiva, já que a OC passa a ter qualidade de AM e esta a de FM. Por sua vez, a FM passará a ter qualidade sonora comparável a de CD *player*. Dessa forma, as rádios em OC poderiam competir em uma condição um pouco mais justa frente às emissoras de AM e FM para conquistar novos ouvintes.

Além do ganho na qualidade sonora, a transmissão digital permite a multiprogramação de serviços. Dessa forma, a comunicação entre parlamento e população seria melhor. Assim, caso desejasse, uma pessoa no interior da Amazônia ou no interior do Rio Grande do Sul, poderia ouvir a reunião de uma determinada CPI (Comissão Parlamentar de Inquérito), em vez dos debates em plenário, que têm prioridade de transmissão, de acordo com o § 1º do Ato da Comissão Diretora Nº 15 de 2002. Mas caso o ouvinte não quisesse escutar nenhum dos dois serviços, com a multiprogramação ele ouviria determinada reunião na CCJC (Comissão de Constituição e Justiça e Cidadania) ou então os debates na Comissão de Educação.

Para tanto, será estritamente necessário que o ouvinte tenha um receptor digital para usufruir dessas melhorias. Mas diante da situação socioeconômica brasileira nas camadas menos favorecidas, será difícil a tecnologia ganhar força nestes primeiros anos. O alto custo desse equipamento compromete a aquisição pela população. Principalmente aquela parcela mais carente que está no interior e nas periferias brasileiras e tem bastante acesso à informação pelo rádio. Como o Brasil ainda não produz esses equipamentos, os aparelhos com o custo menor chegam a valer de €60 euros a US\$ 199 dólares. Diante desse quadro, os cidadãos que estão lá no interior do País e dispõem de pequeno orçamento, muito provavelmente ficarão excluídos da tecnologia digital até que o valor do receptor se torne acessível para essas comunidades.

Nesse sentido, a vantagem de dois dos quatro sistemas é que são híbridos, ou seja, transmitem tanto em digital como em analógico. Dessa forma, tanto receptores digitais como analógicos continuarão recebendo o sinal. Sendo assim, aqueles que não puderem adquirir o equipamento digital continuarão recebendo o sinal até que a transmissão analógica seja definitivamente banida do espectro brasileiro. Neste caso, isso pode levar pelo menos uma década ou mais para que essa transição definitiva ocorra.

Por outro lado, há de se ressaltar também que o consumo de energia na transmissão digital é menor do que na transmissão analógica, o que pode incidir em menos custos para o Senado.

## 6 AS RÁDIOS NO BRASIL

Foi para comemorar o centenário da Independência brasileira, em 7 de setembro de 1922, que ocorreu a primeira demonstração pública da radiodifusão sonora no Brasil. Naquela ocasião, a Repartição Geral dos Telégrafos contratou a empresa norte americana *Westinghouse* para promover a Exposição Internacional do Rio de Janeiro. Ferrareto (2000) conta que enquanto várias autoridades receberam aparelhos para ouvir as transmissões, a população carioca escutou rádio pela primeira vez por meio de auto-falantes espalhados pelas ruas.

A *Westinghouse* distribuiu 80 receptores as autoridades civis e militares. Assim, o som das emissoras captado em diversos pontos da então capital federal, como o Palácio do Catete e alguns prédios públicos. Foram transmitidos discursos do presidente da República, Epitácio Pessoa, além de trechos de *O guarani* (grifo do autor), de Carlos Gomes, apresentado no Teatro Municipal, que chegaram a ser ouvidos mesmo em outros estados. (FERRARETO, op. cit., p. 94)

Embora a primeira transmissão pública de rádio tenha ocorrido em uma data bastante especial para o Brasil, Ferrareto (2000) explica que por trás dessa festa havia o interesse norte americano em conquistar novos mercados para as grandes indústrias eletro-eletrônicas estadunidenses. Por isso vieram as empresas *Westinghouse* e *Western Electric*. Desta, de acordo com Ferrareto (2000, p. 94), o governo brasileiro comprou, naquele dia, “dois transmissores de 500 watts cada”.

A demonstração norte-americana obteve êxito, já que o interesse daquele que foi o pioneiro da rádio no Brasil, Edgard Roquette-Pinto, foi despertado. No ano seguinte, 20 de abril de 1923, surge a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro e aí se inicia a trajetória da radiodifusão sonora no País.

Passados 85 anos, as emissoras de rádio no Brasil se multiplicaram aos milhares e o País se tornou o 2º maior mercado mundial em número de emissoras. De acordo com relatório apresentado em audiência pública no Senado Federal pela superintendente da Anatel, Minassian (2007), estão licenciadas para operar no Brasil 3.164 estações de rádio nas frequências FM, OM, OC e OT. Outras 1.355 estações nessas quatro frequências aguardam o licenciamento da Anatel, sendo que 5.318 processos estão aguardando a outorga do ministério

das Comunicações para a implementação de novas emissoras de rádio em canais que estão vagos.

**Tabela 6:** Total de serviços de radiodifusão no Brasil

Situação das Estações/Canais	Serviços de Radiodifusão Sonora			
	FM <sup>(1)</sup>	OM	OC	OT
<b>Canais Ocupados</b>				
Estações Licenciadas	1.455	1.570	66	73
Estações Aguardando Licenciamento	1.206	147	0	2
<b>Total</b>	<b>2.661</b>	<b>1.717</b>	<b>66</b>	<b>75</b>
<b>Canais Vagos</b>				
Aguardando Outorga pelo MC	4.320	446	5	547
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>6.981</b>	<b>2.163</b>	<b>71</b>	<b>622</b>

*Fonte: Anatel 2007*

No Brasil, de acordo com dados da Anatel, operam 66 emissoras em OC e outras 75 em OT. A escolha de um sistema de radiodifusão digital terrestre que não contemple essas duas frequências de transmissão fará com que elas deixem de existir. Nesse sentido, 139 emissoras licenciadas de rádio deixarão de transmitir quando ocorrer a transferência definitiva para digital. Com isso, milhares de pessoas perderão esses sinais de transmissão.

O inciso XIV, do artigo 5 da Constituição, garante a todos os brasileiros “o acesso à informação”. Muitas pessoas no interior só recebem algum tipo de informação por meio do rádio. Como muitas vezes é a frequência em OC que chega nos rincões do Brasil, a escolha de um sistema que não contemple esta sub-faixa decretará a quebra de um elo significativo de informações, além de contrariar aquele dispositivo constitucional.

Por outro lado, o ministro das Comunicações, Hélio Costa, acenou em dezembro de 2008 que não vai tomar uma decisão precipitada para escolher de forma definitiva o padrão de rádio digital no Brasil. Ou seja, o Iboc continuará sendo utilizado em caráter científico e experimental. Em resposta a jornalista Nair Prata, o ministro busca justificar o longo período para decidir sobre o sistema a ser implementado na estrutura radiofônica brasileira quando

escreveu o artigo *E o rádio digita? Uma análise responsável*, publicado no jornal *Estado de Minas* e reproduzido no site *Caros ouvintes*.

O Brasil está atento a tudo isso e só tomará uma decisão quando ela for tecnicamente correta e atender o interesse público. A demora não é nossa. O rádio digital, mesmo nos países de origem, tem ainda muitos problemas que precisam ser solucionados antes de tomarmos uma decisão que terá um impacto direto nas comunicações, na indústria eletroeletrônica e principalmente nas políticas públicas de inclusão digital. (COSTA, 2008).

## 6.1 Rádios legislativas

No mundo, Maria dos Santos (2006) conta que o primeiro canal exclusivamente parlamentar surgiu nos Estados Unidos em 1979. A autora conta que a emissora Norte Americana C-SPAN, além de mais antiga, alcançava 3,5 milhões de telespectadores pela TV a cabo em 1983. No ano de 2006, Santos afirma que o canal estava instalado em mais de 90 milhões de pontos de televisão a cabo nos EUA.

O C-SPAN (*Cable Satellite Public Affairs Network*) norte-americano compreende atualmente duas emissoras de rádio e três canais de televisão a cabo, destinados a divulgar as atividades do parlamento americano, sobretudo a transmissão ao vivo das reuniões do plenário e das comissões, mas também jornalísticos e eventuais transmissões de sessões legislativas de casas canadenses e européias. A programação também inclui a transmissão de pronunciamentos oficiais e debates entre candidatos nas eleições presidenciais. (SANTOS, op. cit., p. 5).

A C-SPAN é dividida em dois canais de rádio e três de TV, sendo um para o Senado, outro para Câmara e um terceiro para as atividades das Comissões Especiais do Congresso. Santos (2006) conta que as emissoras legislativas nos Estados Unidos desde 1979 sempre foram mantidas por uma estrutura privada, via TV a cabo. Em 2001, passaram a transmitir pela Internet e também por telefone.

Outra característica é o fato de, apesar de ser segmentado por casas parlamentares, os cinco canais de comunicação estão organizados em uma única estrutura de caráter privado, gerenciada por representantes das operadoras de TV a Cabo e mantida exclusivamente por recursos privados, oriundos das taxas dos serviços de TV por assinatura. (SANTOS, op. cit., p. 5)

No Brasil, as rádios precursoras na comunicação legislativa foram a Rádio Senado e Rádio Câmara. O marco regulatório que permitiu o funcionamento das emissoras legislativas no Brasil foi a Lei 8.977/95, que dispõe sobre o serviço de TV a cabo e dá outras providências. A partir dessa Lei criou-se um canal para o Senado e outro para a Câmara dos Deputados.

O potencial para as emissoras legislativas no Brasil é grande. Se levarmos em conta as 5.564 Câmaras de Vereadores, as 26 Assembléias Legislativas, mais a Câmara Legislativa do Distrito Federal, o Senado e a Câmara dos Deputados, somariam 5.593 emissoras legislativas em todo o País.

A expansão das rádios legislativas no Brasil é interessante porque elas fazem ressoar o pluripartidarismo. A grande vantagem disso é que desde o partido pequeno ao de maior bancada, todos podem expressar suas opiniões. Nesse sentido, ao colocar a disposição da população as diversas vozes do parlamento e todas as correntes ideológicas que ali se encontram possibilita o revigoramento da democracia. Pois, como todo parlamentar é eleito pelo povo e aquele cidadão eleitor que deseja acompanhar o trabalho do seu representante ou mesmo as atividades exercidas pelo parlamento, não pode ficar privado disso. É certo que a imprensa desenvolve um importante papel nesse sentido, ao fazer um recorte crítico das atividades do legislativo ou dos parlamentares. No entanto, por vezes, a visão que se passa do parlamento é bastante resumida e superficial, sendo que a pessoa que deseja informações mais elaboradas e aprofundadas sobre o funcionamento e o exercício do legislativo ficará sem a informação desejada. As emissoras legislativas, sejam de rádio ou TV, criam essa possibilidade ao abrir um canal direto com o cidadão. Além disso, a cobertura plural de ideias por um meio de comunicação próprio do legislativo possibilita uma melhor formulação do jornalismo.

A Associação Brasileira de Televisões e Rádios Legislativas (Astral), fundada em 2003, representa os veículos de comunicação legislativa que são mantidos pelo poder Legislativo nas esferas federal, estadual e municipal. Seu papel é facilitar o intercâmbio técnico e a troca de experiência entre os membros das emissoras legislativas, assim como dar cursos e treinamento aos profissionais do setor; criar um núcleo técnico para dar suporte a implementação, gestão e expansão dos canais legislativos em rádio e TV; estimular a criação de canais em todas as casas legislativas dos três entes da federação; promover o debate sobre

o papel das emissoras legislativas; e construir um arquivo de sons e imagens onde todas as casas poderão usufruir desses materiais.

De acordo com o Diagnóstico Setorial Astral, apresentado no I Fórum Nacional de TVs Públicas, no dia 8 de maio de 2007, na Câmara dos Deputados, o quadro de associados à entidade era até aquele momento, fundamentalmente de emissoras legislativas estaduais e federais, neste caso a Câmara e Senado. Eram ao todo 25 sócios, dos quais 12 foram os fundadores da Associação. Representantes de outras 39 entidades legislativas participaram dos debates, mas não como filiados formalmente.

Segundo o Diagnóstico (2007, p. 5), o objetivo das emissoras legislativas é aprimorar o processo democrático brasileiro, possibilitando a abertura de uma janela para a população verificar o trabalho dos legisladores.

A missão das emissoras legislativas relaciona-se ao aprimoramento do processo democrático. Significa explorar as ferramentas comunicacionais que permitirão à sociedade ter melhores elementos críticos para fazer escolhas no momento de compor o Parlamento. Implica abrir uma janela das casas legislativas à observação popular e com isso ampliar a capacidade de avaliação do papel e da atuação dos membros do Poder Legislativo, com base em uma leitura comparativa em relação àquilo que foi prometido durante a campanha eleitoral e que está escrito no conteúdo programático dos partidos políticos.

Além de abrir janelas aos cidadãos, o Diagnóstico ressalta que é preciso que eles tenham formas de construir um embasamento crítico sobre o papel dos legisladores.

Às emissoras legislativas cabe criar quadros especializados para decifrar os códigos peculiares ao processo legislativo. Devem, também, esclarecer à população as motivações que conduzem aos acordos políticos, que permitem a aprovação das matérias que impactam a vida dos cidadãos. Tudo isso com uma linguagem de fácil compreensão.

Importa mostrar as ações do Parlamento e a legitimidade da representação parlamentar, apontando o funcionamento das instituições públicas, sem que isso possa ser confundido com propaganda institucional. Dar visibilidade e transparência aos trabalhos legislativos, mediando a aproximação entre o poder e a sociedade, de forma a estimular a cobrança, a avaliação crítica e o debate popular em torno das políticas públicas. (Diagnóstico 2007, p. 5).

## **6.2 O rádio nos lares brasileiros**

O rádio é um aparelho muito comum na vida de milhões de brasileiros. E a grande maioria dos cidadãos tem acesso a ele. É o que demonstra um estudo realizado pela Pesquisa Nacional Por Amostra de Domicílios (Pnad), feita em 2004. Enquanto a televisão estava em 90,3% dos lares, o rádio encontrava-se em 87,8% das residências de todo o Brasil; a frente de equipamentos como: geladeira (87,4%), máquina de lavar roupa (34,5%), freezer (17,1%) e microcomputador (16,3%).

A região Sul apresentou os maiores percentuais de residências com rádio. Por outro lado, a região Norte revelou o menor índice de residências com o equipamento. Segundo a pesquisa, o rádio só era encontrado em apenas 27% das residências do norte do País. A televisão era ainda mais rara, constava em apenas 20,7% dos lares nessa região.

De acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Munic, realizada em 2005 e supervisionada pelo IBGE, as estações de rádio FM estão em 51% dos municípios brasileiros. Isso quer dizer que dos 5.564 municípios espalhados por todo o território nacional, 2.837 deles recebem transmissão na frequência FM.

Segundo dados do Grupo de Mídia (2005), citado por Acácio (2008), o Sudeste tinha o maior percentual de emissoras no Brasil. O índice representava 47,3% do total. O Nordeste ficou na 2ª colocação, com 23,1% das rádios. O Sul possuía 16,8%, enquanto que o Centro-Oeste tinha 7%. O Norte amargava a última colocação com apenas 5,8%.

No período de 1999 a 2005, o levantamento realizado pela Munic revelou que as estações de rádio em FM tiveram crescimento de 50%. Já as estações em AM cresceram apenas 10%, permanecendo no patamar de 20%. Isso quer dizer que de todas as rádios no País, 80% transmitem na frequência de FM.

## **6.3 Políticos e a radiodifusão**

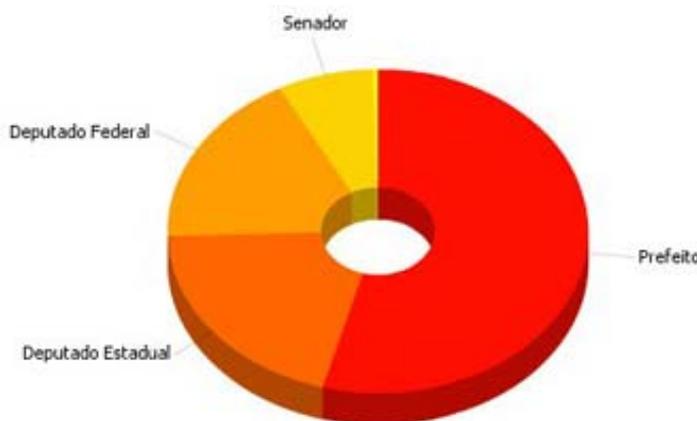
Um ponto que chama atenção sobre as rádios no Brasil é o número de políticos donos de emissoras. De acordo com o levantamento realizado pelo Instituto de Estudos e Pesquisas em Comunicação e citado por Marini (2008), esse percentual tem aumentado. Os dados revelam que 271 políticos têm algum tipo de ligação com empresas de radiodifusão (rádio e

TV). Ou são sócios ou diretores de 348 emissoras. Por outro lado, Marini alerta que os números podem ser ainda pior.

Esses números, porém, correspondem apenas aos políticos que possuem vínculo direto e oficial com os meios – não estão contabilizadas as relações informais e indiretas (por meio de parentes e laranjas), que caracterizam boa parte das ligações entre os políticos e os meios de comunicação no País.

Conforme o levantamento, os prefeitos lideram a lista. Pelo menos 147 encabeçam a primeira colocação, número que corresponde a 54,24% do total de 271 políticos. Os deputados estaduais estão na 2ª colocação. São 55 e representam 20,3%. Outros 48 são deputados federais (17,71%). Pelo menos 20 senadores vêm em seguida e representam 7,38%. Apenas um governador foi citado no relatório.

**Figura 4:** Políticos que mantêm algum tipo de ligação com empresas de radiodifusão

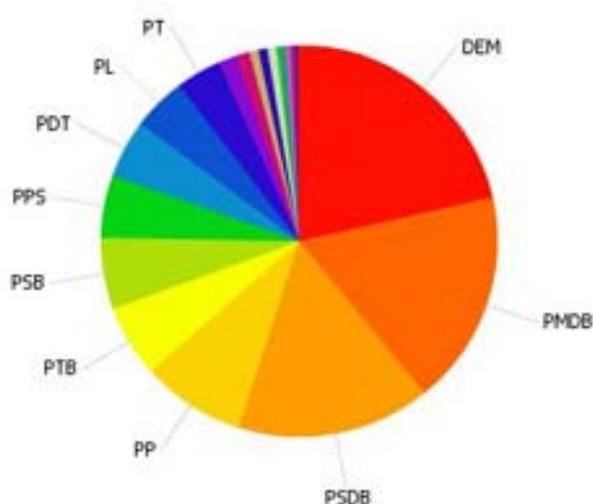


*Fonte: Instituto de Estudos e Pesquisas em Comunicação*

Marini (2008) destaca que a mídia preferida entre os prefeitos é o rádio OM, onde geralmente ocorrem os debates políticos, assim como as rádios Comunitárias, que possibilitam a aproximação com as comunidades. Segundo o pesquisador do Epcom, Görgen, citado por Marini, é dessa forma que os políticos “garantem suas bases eleitorais”. De acordo com o levantamento, senadores e deputados preferem as rádios FM e as TVs. Em caso de ano eleitoral, como em 2008, os políticos proprietários de radiodifusão acabam tendo uma vantagem significativa frente aos seus concorrentes. Görgen frisa que esse fator “representa um risco à democracia”.

De acordo com o levantamento, a representatividade partidária desses políticos em relação à propriedade de radiodifusão se dá na seguinte ordem: 58 pertencem ao DEM, 48 ao PMDB, 43 ao PSDB, 23 são do PP, 16 do PTB, 16 do PSB, 14 do PPS, 13 do PDT, 12 do PL e 10 do PT.

**Figura 5:** Representação partidária quanto à radiodifusão brasileira



*Fonte: Instituto de Estudos e Pesquisas em Comunicação*

#### **6.4 A publicidade no rádio e o custo da transição para digital**

No que se refere a investimentos e adesão de anúncios e propagandas, o rádio vem sofrendo com grandes perdas. A participação das empresas radiofônicas no bolo das verbas publicitárias acaba sendo irrisória e não chega a 5%. Manhães (2007) diz que na era de ouro do rádio, período que vai de 1930 a 1950, as receitas com publicidade chegavam a 30%.

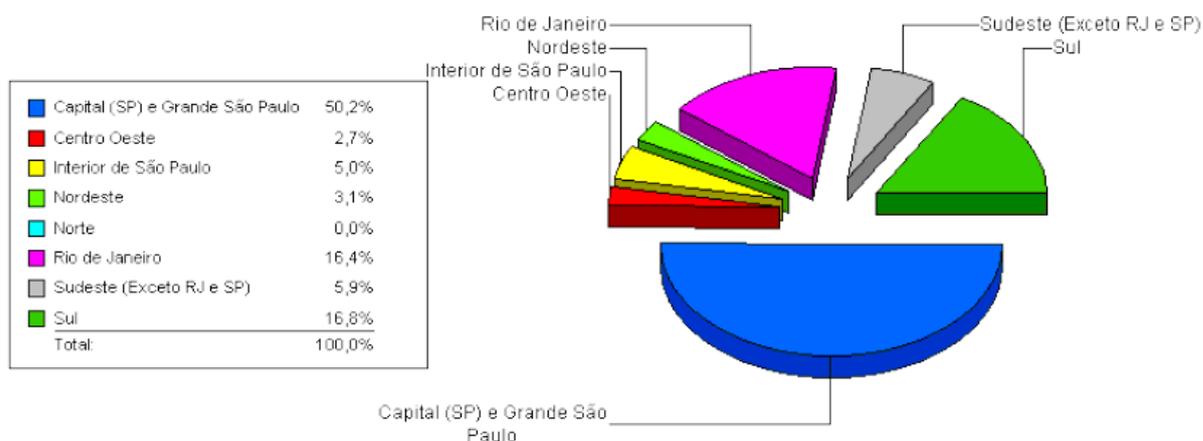
Por conta dessa grande redução com as receitas publicitárias, excetuando poucas emissoras bem sucedidas, a grande maioria das rádios não consegue pagar uma remuneração digna aos bons profissionais. Por falta de recursos, muitas delas acabam operando com pessoal inexperiente ou desqualificado, com o agravante de ter equipamentos ultrapassados e sucateados.

De acordo com o relatório Inter-Meios, citado por Cruz (2007), entre janeiro e maio do ano passado, as empresas de rádio faturaram apenas 4% de todas as verbas publicitárias na comunicação. As emissoras de televisão tiveram uma participação bastante lucrativa, quando

alcançaram a marca de 59,5% dos recursos. Os jornais impressos alcançaram um índice regular, 16,8%. Porém, somente a parcela destinada aos veículos de impressão, é quatro vezes maior daquela destinada às rádios.

No que se refere à receita publicitária das rádios por região e localidade, as emissoras da grande São Paulo têm a maior participação do mercado brasileiro. São mais de 50% das verbas publicitárias. A região Sul tem o 2º melhor índice e aparece com 16,8%. O Rio de Janeiro vem logo em seguida, com 16,4%. A Região Sudeste, excetuando Rio e São Paulo, manteve o percentual de 5,9%. O interior paulista alcançou a 5ª colocação ao obter 5%. O Nordeste manteve-se com 3,1% e o Centro-Oeste 2,7%. O Norte amargou a última posição e segundo o relatório *Rádio Digital* apresentado por Acácio (2008), a região não apresentou receitas com publicidade.

**Figura 6:** Receita publicitária das emissoras por região



Fonte: Inter-Meios

Rosin (2008) acredita que o sistema digital DRM por ser “livre” e gratuito faz com que o consórcio não se empenhe em fazer publicidade e que a escolha em caráter experimental do padrão americano foi fruto de um grande marketing por parte da empresa *Ibiquity*.

O Brasil tem um mercado importante isoladamente e também representa uma possibilidade muito grande de entrada em toda a América Latina. No momento em que o Brasil defina um padrão, a possibilidade de puxar quase toda a região sul na carona do Brasil é muito grande. Nesse ponto de vista, o Brasil passa a ser um mercado prioritário para essa empresa. Então eles fizeram um trabalho muito intensivo junto às emissoras e todos os

organismos onde eles conseguem realizar este papel. (ROSIN, op. cit., entrevista).

O Brasil representa, segundo Manhães (2007, p. 16), “um mercado de 12 bilhões de reais”. Esse seria o custo da transição para o rádio digital em 10 anos. De acordo com exposição do autor, a sociedade arcaria com mais de 90% desse investimento. Se o custo médio de cada receptor for de R\$ 100 e os cerca de 45.430.360 brasileiros que têm pelo menos um aparelho na residência trocarem para receptores digitais, o resultado das vendas chegará a R\$ 4,543 bi.

Por meio de financiamento indireto seriam mais R\$ 6,678 bi nos próximos 10 anos, de acordo com Manhães (2007). Isso se em média cada residência daqueles que possuem rádio desembolsar R\$ R\$ 14,70 por ano.

Conforme Manhães, as emissoras de rádio comercial em FM, AM e comunitárias somariam um investimento de R\$ 1 bi. Isso se o custo médio por cada emissora for de R\$ 150 mil.

**Tabela 7:** Custo da transição para o rádio digital Iboc

	No. lares com rádios	Desembolso médio/lar	Gastos em 10 anos
1 receptor/lar	45.430.369	R\$ 100	R\$ 4,543 bi
Financiamento indireto via publicidade	45.430.369	R\$ 14,70/ano	R\$ 6,678 bi
<b>TOTAL Consumidor</b>			<b>R\$ 11,2 bi</b>
	Número emissoras	Custo médio por estação	Investimento em 10 anos
FMs Comerciais	2.435	R\$ 150 mil	R\$ 365,25 mi
AMs Comerciais	1.709	R\$ 150 mil	R\$ 256,35 mi
Comunitárias	2.548	R\$ 150 mil	R\$ 382,20 mi
<b>TOTAL Emissoras</b>	<b>6.692</b>		<b>R\$ 1 bilhão</b>

*Fonte: IBGE, Anatel, Inter-Meios*

### 6.3 Rádios comunitárias

Caso se confirme a previsão feita por Manhães, com investimento médio de R\$ 150 mil para cada emissora de rádio comunitária no Brasil, muito provavelmente elas estarão fadadas ao desaparecimento, já que esse recurso é inatingível pela plena maioria das rádios comunitárias brasileiras. Mas para o gerente de tecnologia da Rádio CBN (RJ), Nascimento (2008), isso não ocorrerá.

O equipamento a rigor ele não está pronto para transmitir só em digital justamente para preservar a base de ouvintes que têm receptores analógicos. Vai continuar tudo tranqüilo. Em algum momento no futuro quando tudo mundo tiver comprado um rádio digital novo e não fizer mais sentido transmitir em analógico a emissora que quiser pode virar uma chavinha e reprogramar e passar a transmitir só em digital. Isso não prejudica ninguém. Essa tecnologia tem a vantagem de como está aproveitando a infra-estrutura que já existe, não usa frequência nova e permite a transição suave com a fase híbrida e a coisa não é tão cara. Você consegue ter economias com isso. Tem que fazer investimento? Tem. Mas poderia ser muito pior se tivesse que montar estrutura separada. Ele otimiza aquilo que já tem. Não vejo como isso possa ter impacto para as rádios comunitárias.

Por outro lado, não é bem isso que pensa o supervisor técnico da rádio Band AM (SP), Mendonça (2008). Para ele, se nem o governo, nem as rádios comerciais, nem a sociedade civil ajudarem as rádios comunitárias, elas vão mesmo desaparecer.

No futuro não vai mais existir rádio comunitária. A não ser que se crie um fundo com um percentual do bolo publicitário que seria destinado às rádios comunitárias para que elas tenham o seu transmissor digital. Isso parece ser utopia porque os grandes radiodifusores não estão preocupados com as rádios comunitárias, porque elas roubam a audiência dos grandes. Mas se for comprovado que uma rádio comunitária faz um papel que outra grande não faz, tem que ter meios de elas adquirirem essa tecnologia porque senão elas vão ficar fora realmente. Enquanto tiver híbrido, aí tudo bem. Mas quando for dado o *deadline* e não se transmitir mais em analógico? A rádio comunitária deixa de existir. (MENDONÇA, op. cit., entrevista).

As rádios comunitárias passaram a existir legalmente em 20 de fevereiro de 1998, quando entrou em vigor a Lei 9.612. A antena dessas rádios alternativas pode ter no máximo 30 metros. Além do que, operam com transmissores de baixa potência (até 25 Watts), transmitindo na sub-faixa de frequência FM, com um raio de ação em área urbana de até 3,5

quilômetros. De acordo com Quezado e Benício (2004, p. 22), nessa área de abrangência “somente uma autorização de radiodifusão comunitária pode ser expedida”. No caso de emissoras comerciais e educativas, exige-se um procedimento legal de autorização diferenciado, por isso “há todo um processo legal a ser seguido”.

Quando a Lei das rádios comunitárias entrou em vigor, foi necessário abrir espaço para elas. Deram-lhe a destinação de serviço entre 87,8 a 88 MHz.

As rádios comunitárias têm por obrigação prestar serviços de utilidade pública. Nesse sentido elas devem atender a comunidade onde estão, transmitindo elementos culturais, ideias, tradições e hábitos locais, além do que, estimular o lazer, o convívio e a integração social comunitária.

Mendonça faz outro alerta sobre a questão democrática que envolve a escolha do modelo de transmissão digital terrestre no Brasil.

Quem está determinando se é o modelo A ou B, são os grandes radiodifusores. Há pesquisadores que questionam esse formato que está sendo implantado. Não é uma discussão 100% aberta, não é a comunidade que está decidindo. Se há controvérsias e for batido o martelo mesmo assim, mostra que a democracia não existe aqui coisa nenhuma. O que seria democrático é levar isso para o povo. (MENDONÇA, 2008, entrevista).

## 7 CONCLUSÃO

A transmissão digital para o rádio pode vir a dar um fôlego às emissoras no Brasil. Desde o fim da “era de ouro” (1930-1950), o rádio vem sofrendo perdas significativas de audiência e conseqüentemente de publicidade. Primeiro em função da TV, depois por causa da Internet. Hoje, a publicidade empregada nas rádios é muito pequena se comparada a outros veículos. De acordo com relatório do Inter-Meios, no primeiro trimestre de 2007, as emissoras de rádio lucraram apenas 4% com propaganda. A TV obteve quase 60%. Os jornais impressos mais de 16%. Percentual este quatro vezes maior que o rádio.

A transformação que a rádio digital irá trazer passa por melhorias significativas no áudio, multiprogramação e inclusão de multimídia. Nesse sentido, Lima chama atenção que essas possibilidades podem tornar o rádio mais atraente e competitivo, de modo a reverter ou pelo menos melhorar a posição do rádio quanto à audiência e à publicidade.

Na comunicação de utilidade pública, como as rádios não comerciais, a exemplo da Rádio Senado, a melhoria do áudio e a multiprogramação poderão abrir caminho para uma comunicação melhor e mais eficiente, conquistando cada vez mais ouvintes e novos mercados.

Para tanto, essas melhorias só se concretizarão para as emissoras que operam em OC e OT se a escolha do padrão digital de radiodifusão a ser definido no Brasil contemplar essas duas sub-faixas de frequência. Do contrário, as duas sub-faixas estarão fadadas ao desaparecimento.

Verificamos que existem quatro modelos e analisamos os pontos positivos e negativos de cada um sobre a ótica da sua implementação, frente à estrutura de rádio existente no Brasil.

O modelo que apresentou mais vantagens diante da estrutura de rádio no País foi o modelo europeu DRM. Isso porque abrange todas as sub-faixas de frequência utilizadas no Brasil, nas modulações em FM e AM (esta contempla OM, OC e OT). Além do que, a utilização do sistema é gratuita e o manuseio dos seus códigos de fonte é livre.

Outro ponto fundamental do DRM é que ele opera com modo de transmissão híbrida, ou seja, transmite-se concomitantemente em analógico e digital. Dessa forma, a transição será equilibrada. Assim, na medida em que os preços dos receptores forem ficando mais acessíveis

aos ouvintes, estes poderão se desfazer dos aparelhos analógicos para adquirir receptores digitais.

Mas como os receptores ainda estão muito aquém do poder aquisitivo da maior parte dos brasileiros, especialmente aqueles que têm acesso à informação exclusivamente pelo rádio, continuarão ouvindo o velho rádio analógico. Porém, com a desvantagem de que vão continuar a ouvir as transmissões com interferências e sem as novidades que surgem com a transmissão digital. Contudo, permanecerão tendo acesso a transmissão convencional até for dado o *deadline* nas transmissões analógicas; e uma vez finalizado este processo, somente aparelhos digitais captarão o sinal digital.

A informação é um direito de todos. Assim reza a Constituição do Brasil. Nesse sentido, não seria legal ou muito menos democraticamente conveniente que milhares de pessoas perdessem no futuro um elo muito importante de comunicação, em função de uma decisão política quanto à escolha do sistema de radiodifusão digital terrestre.

Como vimos, o sistema de radiodifusão terrestre adotado pelo governo brasileiro em caráter experimental, o modelo americano Iboc, ameaça o fim das transmissões em OC e OT por não contemplá-las. Serão 139 emissoras que deixarão de emitir o sinal nessas frequências, de acordo com dados de 2007 da Anatel; e a Rádio Senado Ondas Curtas está nesse bolo. Além disso, centenas de profissionais perderão seus empregos nessas rádios.

Caso as OC e OT não sejam correspondidas pelo novo sistema de transmissão digital, por vir a ser adotado definitivamente no País, isso resultará no desfalecimento dessas transmissões, deixando milhões de pessoas no Brasil e no mundo sem esse elo de comunicação, representando um erro estratégico e um desrespeito ao direito de tantas pessoas terem acesso à informação.

Um erro estratégico porque as OC são frequências que ultrapassam oceanos. Diversos países no mundo transmitem em OC, a exemplo da tradicional BBC de Londres. Por outro lado, os países de língua portuguesa poderiam manter um acordo de radiodifusão com emissoras transmitindo notícias e programas sobre a cultura desses países para os ouvintes de outras nações, o que seria uma experiência bastante enriquecedora.

O governo brasileiro não pode sucumbir às pressões de grandes grupos que desejam ver no Brasil um sistema que será preciso pagar para utilizá-lo, além do que nem contempla todas as sub-faixas de frequência, como é o caso do padrão americano, Iboc. Não que o

sistema seja ruim ou não se adéque a realidade brasileira, mas até o presente momento ele não é o melhor modelo. E não que possa vir a ser. No entanto, o DRM por ser gratuito, ter o código de fonte livre e abranger todas as sub-faixas apresenta-se até agora como o melhor sistema.

Sabe-se que o Brasil é uma região estratégica na região da América Latina. Individualmente, o mercado brasileiro não é tão vantajoso, mas a implementação de um sistema aqui no País pode fazer com que outros países do Mercosul e até mesmo da América Latina passem a aderir ao modelo a ser implementado por aqui. Por esse motivo, o Brasil passa a ser fundamental para a empresa *Ibiquity*, detentora dos direitos do Iboc, como chama atenção o consultor Rosin.

Na época em que o padrão americano foi selecionado, em 2005, justificava-se a escolha em função de que o Iboc era o único sistema híbrido e o único que abrangia a sub-faixa de FM. Essa frequência no Brasil é muito importante. Não só porque muito provavelmente se encontra a maior audiência. Mas porque das emissoras licenciadas pela Anatel em 2007, entre as faixas de FM, OM, OT, OC, 45,98% atuam na sub-faixa de FM. Portanto, naquela época, a preferência pelo Iboc era inteiramente justificável. Hoje, nenhuma argumentação nesse sentido se sustenta mais, porque o DRM foi modificado para ser híbrido e para atuar em FM.

Sabemos que é preciso revigorar o sistema de radiodifusão no Brasil, mas é preciso fazê-lo de forma sensata e inteligente, aproveitando nossas capacidades e potenciais em todas as sub-faixas de frequência, e dessa forma respeitar o direito de todos os cidadãos brasileiros que acessam informações pelo rádio nas sub-faixas de OC e OT.

## REFERÊNCIAS

COSTA, Acácio. *Rádio Digital*. Abert, Brasília 2007.

BALAN, Willians. *Tecnologia em Rádio e TV*.

[HTTP://www.willians.pro.br/frequencia/cap3\\_espectro.htm](http://www.willians.pro.br/frequencia/cap3_espectro.htm) Acesso 13.09.2008, às 23h38.

BENÍCIO, Edgar; QUESADO, Carlos. *Áudio e digitalização*. Instituto Legislativo Brasileiro. Brasília, 2004.

BENÍCIO, Edgar. Chefe do serviço técnico da Rádio Senado. Brasília, entrevista em 1 de outubro de 2008.

CLARET, Martin. *Chico Mendes por ele mesmo*. São Paulo: Ed. Martin Claret, 2006.

COSTA, Hélio. *E o rádio digital? Uma análise responsável*. Disponível em: <http://www.carosouvintes.org.br/blog/?p=2111>. Acesso 24.12.2008, às 16h01.

CRUZ, Renato. *Rádio enfrenta o desafio de ser digital*. O Estado de São Paulo, 19/08/2007, p. B16.

CUNHA, LÍlian. *O fim do velho rádio*. Isto É Dinheiro, 5.10.2005, p. 61.

Diagnóstico Setorial Astral. *I Fórum Nacional das TVs Públicas*. Câmara dos Deputados, Brasília, 2007. Disponível em: [http://www.cultura.gov.br/upload/diag\\_astral\\_1164651319.pdf](http://www.cultura.gov.br/upload/diag_astral_1164651319.pdf) Acesso 18.11.2008, às 16h19.

FARIA, Adriano. *A Rádio Senado e o desafio da expansão*. Secretaria Especial de Comunicação Social e da Rádio Senado. Brasília, 2008.

FERRARETTO, Luiz Artur. *Rádio: o veículo, a história e a técnica*. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzatto, 1ª ed. 2000.

LIMA, Flávio. *Estudo da Propagação de Sinal em Ondas Médias: contribuições para a Implementação da Radiodifusão no Brasil*. UnB – Brasília: dissertação 2008.

MANHÃES, Marcus. *Rádio Digital: Da era do ouro para a era do gelo*. Câmara dos Deputados – Brasília: 2007.

MARINI, Ana Rita. *Cresce o número de políticos donos de emissoras de rádio e TV*. Observatório do Direito à Comunicação. Disponível em:

[http://www.direitoacomunicacao.org.br/novo/content.php?option=com\\_content&task=view&id=2925](http://www.direitoacomunicacao.org.br/novo/content.php?option=com_content&task=view&id=2925)

Acesso 25.10.2008, às 11h56.

MENDONÇA, Cledinei. Rádio Band AM, São Paulo. Entrevista em 4 de setembro de 2008.

MESSINA, Caiã. Repórter da Rádio Bandeirantes de São Paulo. Entrevista em 22 de setembro de 2008.

MINASSIAN, Ara Apkara. *Implantação do rádio digital no Brasil*. Anatel – Brasília, 2007.

NASCIMENTO, Marco Túlio. Gerente de tecnologia da Rádio CBN (RJ). Entrevista, 8 de setembro de 2008.

Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Munic. *85% dos municípios brasileiros possuem bibliotecas*. Disponível em:

[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_impressao.php?id\\_noticia=744](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impressao.php?id_noticia=744)

Acesso 14.10.2008, às 19h28.

Pesquisa Nacional Por Amostra em Domicílio. *Condições da habitação e posse de bens duráveis*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/mtexto/pnadcoment7.htm> Acesso 14.10.2008, às 19h26.

PINTO, Luciana Moraes Raso Sardinha. *A radiodifusão no direito brasileiro*. Belo Horizonte: Ed. Del Rey, 1992.

Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequência no Brasil. Anatel, Brasília, 2008.

Regimento Interno do Senado Federal Consolidado e Normas Conexas. Brasília, volume II, 2007.

ROMAIS, Célio. *O que é rádio em ondas curtas*. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1994.

ROSIN, Alfio. Sulradio Consultoria em Radiodifusão, Porto Alegre. Entrevista em 2 de outubro de 2008.

SANTOS, Maria de Lourdes dos. *Breve história da TV legislativa no Brasil: raízes e origens*. UnB, Brasília, 2006.

SEIXAS, José Carlos Sigmaringa. Locutor da Rádio Senado Ondas Curtas, Brasília. Entrevista em 22 de setembro de 2008.