



**Agência Nacional de Telecomunicações**  
**Superintendência de Serviços de Comunicação de Massa**

---

# **Implantação do Rádio Digital no Brasil**

**ARA APKAR MINASSIAN**  
Superintendente



# Rádiodifusão

## Competências da Anatel

---

- Lei 9.472/97 – Lei Geral das Telecomunicações (dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações)

“  
...

Art. 211. A outorga dos serviços de rádiodifusão sonora e de sons e imagens fica excluída da jurisdição da Agência, permanecendo no âmbito de competências do Poder Executivo, devendo a Agência elaborar e manter os respectivos planos de distribuição de canais, levando em conta, inclusive, os aspectos concernentes à evolução tecnológica.

Parágrafo único. Caberá à Agência a fiscalização, quanto aos aspectos técnicos, das respectivas estações.

...”



## Planos de Distribuição de Canais

---

- O que é um Plano de Distribuição de Canais?

Listagem dos canais ou frequências utilizadas pelos Serviços de Radiodifusão, planejados ou em operação, mencionando as localidades/UF e demais características técnicas.



# Rádiodifusão Sonora (Rádio)

## Planos Básicos

---

- Planos Básicos de Distribuição de Canais de Rádiodifusão:
  - Sonora em Onda Média – PBOM  
(535 kHz a 1.705 kHz);
  - Sonora em Onda Tropical – PBOT  
(2.300 kHz a 5.060 kHz, divididos em 4 faixas);
  - Sonora em Ondas Curtas – PBOC  
(5.950 kHz a 26.100 kHz, divididos em 7 faixas);
  - Sonora em Freqüência Modulada PBFM  
(87,4 MHz a 108,0 MHz);
  - Plano de Referência para Distribuição de Canais para o Serviço de Rádiodifusão Comunitária – PRRadCom  
(87,4 MHz a 108,0 MHz).

| Situação das Estações/Canais      | Serviços de Rádiodifusão 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> |



## Radiodifusão Comunitária



---

- Abrange todo o território nacional (Lei 9.612, de 19/02/98)
  - 5.564 municípios;
  - Canais 198,199 e 200 designados para uso exclusivo do serviço de Radcom;

Nota: na impossibilidade de se designar um dos canais supramencionados para uso exclusivo pelo Radcom, é indicado um canal alternativo.

- Emissoras de Radcom:

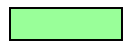
|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| – em operação              | 2.466        |
| – em fase de licenciamento | 398          |
| – <b>Total</b>             | <b>2.864</b> |

- Sistemas em conformidade com as recomendações da UIT:
  - **Eureka 147** – Digital Audio Broadcasting (DAB) 
  - **ISDB-Tsb** – Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial Sound Broadcasting 
  - **HD Radio** – OM IBOC e FM IBOC 
  - **DRM** – Digital Radio Mondiale 

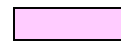


# Faixa de frequências em que cada Sistema pode ser usado

| 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





## Digitalização do Rádio

---

- Interesse dos radiodifusores na digitalização na mesma frequência
  - Transmissão simulcast, o que permitirá a continuidade da audiência, enquanto o sistema digital se consolida;
  - Menores custos na implementação do sistema digital, devido à possibilidade de se usar a infra-estrutura existente.



## Digitalização do Rádio

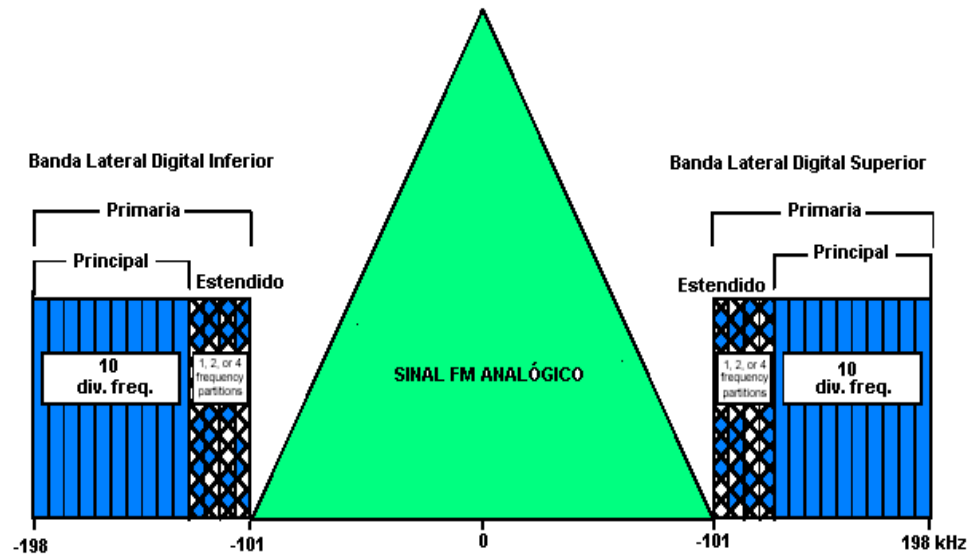
---

- Necessidade de se avaliar as conseqüências da transmissão analógico/digital
  - Os dois padrões digitais compatíveis com a desejada transmissão simultânea (IBOC OM/FM e DRM em OM), precisam ser avaliados nas condições técnicas existentes no Brasil (ocupação do espectro radioelétrico e propagação em solo brasileiro).
  - A transmissão simultânea analógico-digital, por ocupar os canais adjacentes, poderá provocar reflexos na canalização distribuída pelos Planos Básicos.

# Digitalização do Rádio

## Transmissão simultânea analógico/digital

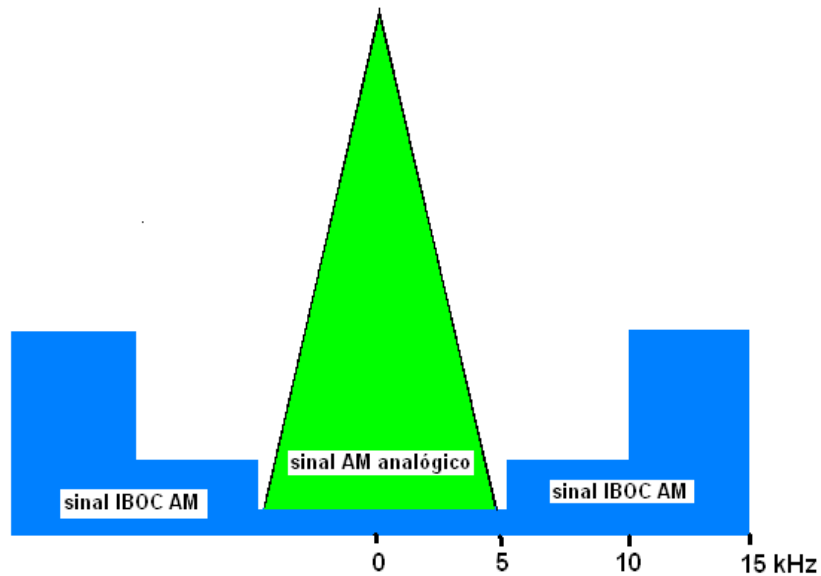
- Configuração de uma transmissão analógico/digital



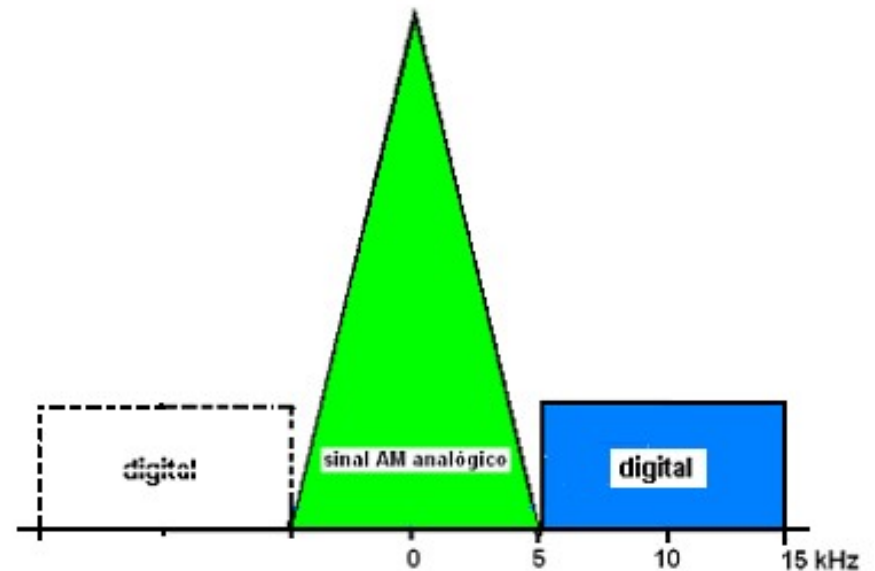
**IBOC FM**

## Transmissão simultânea

- Conseqüências da transmissão analógico/digital



**IBOC OM**



**DRM OM**



## Autorizações para Testes

---

- Autorizações na faixa de FM e de Onda Média
  - Em função da manifestação dos radiodifusores junto ao Ministério das Comunicações, em setembro de 2005, a Anatel expediu as primeiras autorizações, a fim de permitir o início das operações para fins científicos ou experimentais (Norma Técnica NTC-22).
  - Nota:
    - Após 60 dias da autorização – apresentar relatório inicial com as características que serão utilizadas na transmissão digital e a descrição dos testes;
    - Após 12 meses da autorização – apresentar relatório acompanhado de laudo conclusivo e considerações finais com foco nas avaliações estabelecidas no Ato.



# FM – IBOC

## Autorizações para Testes emitidas

| <b>SISTEMA IBOC</b> |  |                         |                            |                        |
|---------------------|--|-------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Entidade</b>     |  | <b>Localidade/UF</b>    | <b>Ato e Prorrogação</b>   | <b>Relatório final</b> |
| 1                   | Rádio Excelsior Ltda                       | São Paulo/SP            | 52.696/2005<br>61.158/2006 | set/2007               |
| 2                   | Rádio Itapema FM de Porto Alegre Ltda      | Porto Alegre/RS         | 52.895/2005<br>61.459/2006 | set/2007               |
| 3                   | Sompur São Paulo Radiodifusão Ltda         | São Paulo/SP            | 53.101/2005<br>64.080/2007 | set/2007               |
| 4                   | Rádio 99 FM Stereo Ltda                    | Santo André/SP          | 54.200/2005<br>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             |

Notas: (1) nenhuma emissora entregou o relatório final;

(2) Decreto n.º 6.123/2007, de 13/6/2007, novas autorizações/prorrogações devem ser submetidas à aprovação prévia do MC.



# OM – IBOC

## Autorizações para Testes emitidas

| <b>SISTEMA IBOC</b> |  |                      |                            |                        |
|---------------------|--|----------------------|----------------------------|------------------------|
|                     | <b>Entidade</b>                        | <b>Localidade/UF</b> | <b>Ato e Prorrogação</b>   | <b>Relatório final</b> |
| 1                   | Rádio Tiradentes Ltda                  | Belo Horizonte/MG    | 52.697/2005<br>61.107/2006 | set/2007               |
| 2                   | Rádio Gaúcha S.A                       | Porto Alegre/RS      | 52.897/2005<br>61.462/2006 | set/2007               |
| 3                   | Rádio e Televisão Bandeirantes Ltda    | São Paulo/SP         | 53.102/2005<br>64.078/2007 | set/2007               |
| 4                   | Rádio Sociedade da Bahia S/A           | Salvador/BA          | 54.199/2005<br>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<br>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               |

Notas: (1) nenhuma emissora entregou o relatório final;

(2) Decreto n.º 6.123/2007, de 13/6/2007, novas autorizações/prorrogações devem ser submetidas à aprovação prévia do MC.



# DRM - OM e OC

## Autorizações para Testes emitidas

| <b>SISTEMA DRM</b> |                      |             |                        |
|--------------------|----------------------|-------------|------------------------|
| <b>Entidade</b>    | <b>Localidade/UF</b> | <b>Ato</b>  | <b>Relatório final</b> |
| 1   RADIOBRAS*     | Brasília/DF          | 56.641/2006 | <b>março/2007</b>      |

\* Por motivo de força maior os testes não foram iniciados.

| <b>SISTEMA DRM – 26 MHz</b>       |                      |             |                        |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|------------------------|
| <b>Entidade</b>                   | <b>Localidade/UF</b> | <b>Ato</b>  | <b>Relatório final</b> |
| 1   Faculdade de Tecnologia - UnB | Brasília/DF          | 56.054/2006 | <b>abril/2007</b>      |

Notas: (1) não houve entrega do relatório final;

(2) Decreto n.º 6.123/2007, de 13/6/2007, novas autorizações/prorrogações devem ser submetidas à aprovação prévia do MC.





## Avaliações pretendidas

---

- Avaliações estabelecidas em cada autorização
  - Desempenho do sistema de rádio digital
    - robustez quanto a perturbações provocadas por ruídos radioelétricos, a interferências de outras transmissões (analógicas e digitais) e a multipercursos;
    - extensão da área de cobertura;
    - qualidade do áudio digital.
  - Compatibilidade do sinal digital com o sistema analógico
    - interferência provocada pelo sinal digital nas transmissões analógicas existentes, incluindo a da própria estação.



## Avaliações pretendidas

---

- Observações preliminares
  - O aproveitamento da infra-estrutura existente não oferece as condições favoráveis de linearidade para a transmissão digital (simulcast), retardando o cronograma de testes e suscitando pedidos de prorrogação;
  - Os Relatórios Iniciais além de sumários, não descrevem procedimentos de teste que atendam inteiramente ao disposto nos Atos de autorização, em especial quanto à avaliação da compatibilidade do sistema digital com os canais distribuídos pelos Planos Básicos;
  - A Anatel foi obrigada a elaborar uma metodologia para a execução dos testes, padronização de critérios e procedimentos compatíveis com as condições brasileiras, para extrair resultados consistentes dos experimentos autorizados.



## Metodologias para os Testes

---

- Pela Consulta Pública n.º 771, de 5/3/2007, publicada no D.O.U. de 7/3/2007, foi submetida a comentários a Proposta de Critérios e Procedimentos para Avaliação do Sistema de Rádio Digital AM IBOC, elaborada em parceria com a Universidade de Brasília – UnB.
  - Foram recebidas 6 (seis) contribuições, cujas respostas estão disponibilizadas na página da Agência, relativa a referida Consulta Pública.
- Em breve, estarão sendo publicadas as Propostas:
  - de Critérios e Procedimentos para Avaliação do Sistema de Rádio Digital FM IBOC;
  - de Critérios e Procedimentos para Avaliação do Sistema de Rádio Digital DRM, para a faixa de Onda Média.



## Acompanhamento dos Testes

---

- Observações preliminares
  - o sinal digital possui atraso da ordem de 8 seg em relação ao analógico, gerando reflexos nas transmissões ao vivo;
  - A cobertura digital aquém da analógica.
  
- Observações mais consistentes
  - Até o final do ano, dependendo da evolução dos testes com as metodologias a serem publicadas.



**Agência Nacional de Telecomunicações**  
Superintendência de Serviços de Comunicação de Massa

---

**Obrigado**

**Ara Apkár Minassian**  
ara@anatel.gov.br

**Audiência Pública - SENADO FEDERAL - 15/08/2007**

- Características do Sistema
  - Pode ser usado em qualquer frequência entre 30 MHz e 3 GHz.
  - Tem sido usado nas Faixas de freqs.:
    - VHF – Banda III: 174 MHz a 240 MHz
    - UHF – Banda L: 1.452 MHz a 1.492 MHz
  - Largura de cada canal 1,536 MHz. Requer uma faixa de freq. Exclusiva.



- Características do Sistema
  - Basicamente os mesmos princípios do sistema Eureka 147.
  - Esquema de transmissão é o mesmo do sistema ISDB-T (TV Digital Terrestre).
  - Transmissão segmentada na frequência, que propicia grande flexibilidade.
  - Possibilidade de se usar apenas um segmento de 429 kHz, o que permite a designação de canal individual para cada radiodifusor.



# HD Radio – OM IBOC e FM IBOC

---

- Características do Sistema
  - Usa a mesma faixa de frequências utilizada pela radiodifusão OM e FM – na mesma banda (in band).
  - É compatível com a atual estrutura de canais da radiodifusão OM e FM.
  - Oferece um modo híbrido para transmissão simultânea (simulcast) dos sinais analógico e digital – no mesmo canal (on channel).
  - Permite que um radiodifusor FM ofereça mais de um programa de áudio em sua transmissão digital.
    - no modo híbrido - até 3 programas
    - no modo digital - até 8 programas.
  - Não contempla a faixa de ondas curtas.





- Características do Sistema
  - Pode ser usado em freqüências inferiores a 30 MHz;
    - faixa de onda média – OM
    - faixas de onda tropical – OT
    - faixas de ondas curtas – OC
  - Oferece um modo híbrido para transmissão simultânea (simulcast) dos sinais analógico e digital – no mesmo canal (on channel), em banda de 10 KHz .
  - É o único sistema, até o presente momento, desenvolvido para a faixa de Ondas Curtas. Não há movimento para o registro de um segundo sistema, tornando-se a única opção para os países que têm interesse nas Ondas Curtas.
  - Não contempla a faixa de FM.

