A EXTENSÃO DA FAIXA DE FM (eFM)

E A MIGRAÇÃO DA FAIXA DE OM:

O quê fazer com os canais 5 e 6 da televisão na era digital

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES - **ANATEL**

A EXTENSÃO DA FAIXA DE FM (*e*FM) E A MIGRAÇÃO DA FAIXA DE OM: O quê fazer com os canais 5 e 6 da televisão na era digital

PRESIDENTE
Ronaldo Mota Sardenberg

CONSELHEIROS
Antonio Domingos Teixeira Bedran
Emília Maria Silva Ribeiro
Jarbas José Valente
João Batista de Rezende
Ronaldo Mota Sardenberg

SUPERINTENDÊNCIA DE SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO DE MASSA – SCM
Ara Apkar Minassian

GERÊNCIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO DE PLANOS
E AUTORIZAÇÃO DE USO DE RADIOFREQUÊNCIAS – CMPR
Yapir Marotta

GERÊNCIA DE REGULAMENTAÇÃO TÉCNICA
E ADMINISTRAÇÃO DE PLANOS – CMPRR
Pedro Humberto de Andrade Lobo

Gerência Operacional de Administração de Planos Básicos
de Radiodifusão Sonora – CMPRR2
José Márcio Rodrigues Viana
Egon Cervieri Guterres
Thiago Aguiar Soares

Versão 1 – Março/2010

Anatel – SAUS Quadra 06 Bloco "E" 7º Andar
Edifício Deputado Luís Eduardo Magalhães
CEP – 70070-940
Brasília – DF

A Extensão da Faixa de FM (*e*FM) e a Migração da Faixa de OM:

O quê fazer com os canais 5 e 6 da televisão na era digital

Um ensaio sobre a ampliação da faixa de FM com a inclusão das frequências hoje ocupadas pelos canais 5 e 6 de televisão e o uso desta nova faixa para, entre outras aplicações, migrar as rádios AM, aplicado ao Estado de Santa Catarina.

Resumo

A faixa de VHF destinada aos canais "baixos" da televisão, que são os canais de 2 a 6, ou, em termos de espectro de radiofrequências, a faixa de 54 a 88 MHz, ficará completamente desocupada em julho de 2016, quando termina a fase *simulcast* da migração para o sistema brasileiro de televisão digital (SBTVD).

O que pode ser feito com essa faixa? Neste misto de artigo, informe e estudo técnico é apresentada uma proposta de destinação da faixa de frequência ocupada atualmente pelos canais 5 e 6 de televisão (ou, melhor dizendo, de 76 a 88 MHz do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens) para "estender" a faixa do rádio FM (Serviço de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada, que hoje ocupa a faixa vizinha de 88 a 108 MHz). Além disso, para ocupar a nova Faixa Estendida de FM (*e*FM) é apresentada uma metodologia de migração para as rádios AM (especificamente as que operam na faixa de Onda Média), que há anos vêm perdendo espaço e sofrendo com os problemas técnicos devidos a poluição espectral causada pelo aumento do ruído urbano.

Ao longo do trabalho são apresentados projetos semelhantes que estão sendo desenvolvidos em outros países como a faixa estendida EXB estadunidense e a recente

aprovação de retransmissão de conteúdo das rádios OM em "*FM Translators*", e o projeto mexicano de migração das rádios AM, já em implantação, porém sem a extensão prévia da faixa de FM.

Discutem-se ainda questões como viabilidade técnica, atribuição e destinação de canais e frequências, licitação e outorgas, rádio comunitária, disponibilidade de receptores e a possibilidade de digitalização da faixa.

Por fim, um estudo de migração completo e tecnicamente viável é apresentado para o Estado de Santa Catarina, com todos os critérios técnicos de migração e fórmulas/tabelas de conversão de estações, bem como possíveis problemas e dificuldades, comentados. (Em anexo)

Canais 5 e 6 da televisão na era digital

O Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006, foi o pontapé inicial na migração da televisão aberta analógica para o novo Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T), que possibilita imagens em alta definição, multiprogramação, recepção móvel e interatividade. Inicialmente, e pelo prazo de dez anos, a transmissão do sinal digital é simultânea à do sinal analógico das emissoras, o chamado "período *simulcast*". Especificamente, a política de migração estipula que para cada concessionária e autorizada é consignado um novo canal, viável e desocupado, para que possa transmitir o sinal digital enquanto mantém seu sinal analógico operando normalmente no canal original – canal este que ao termino do prazo de transição em junho de 2016 deverá ser devolvido à União.

> **Art. 7º** Será consignado, às concessionárias e autorizadas de serviço de radiodifusão de sons e imagens [o mesmo se aplica às autorizadas e permissionárias retransmissoras, § 2º deste mesmo artigo], para cada canal outorgado, canal de radiofrequência com largura de banda de seis megahertz, a fim de permitir a transição para a tecnologia digital sem interrupção da transmissão de sinais analógicos.
>
> (...)
>
> **Art. 10** O período de transição do sistema de transmissão analógica para o SBTVD-T será de dez anos, contados a partir da publicação deste Decreto.
>
> § 1º A transmissão digital de sons e imagens incluirá, durante o período de transição, a veiculação simultânea da programação em tecnologia analógica.

> § 2º Os canais utilizados para transmissão analógica serão devolvidos à União após o prazo de transição previsto no caput. (grifamos)

Os critérios, procedimentos e prazos para a consignação do canal foram regulamentados posteriormente pelo Ministério das Comunicações por meio da Portaria MC nº 652, de 10 de outubro de 2006 [1].

O ponto chave da questão é que os canais analógicos serão devolvidos, restando somente os digitais no plano[2], que, por diversas questões técnicas[3] [4], não podem ocupar a faixa "baixa" dos canais de televisão. Em outras palavras, a faixa do espectro que começa em 54 MHz (limite inferior do canal 2) e vai até 88 MHz (limite superior do canal 6) ficará desocupada em alguns anos[5]. O que fazer com esse espectro?

[1] Não há previsão de qualquer procedimento licitatório, somente um "instrumento pactual" (Art. 5º da Portaria MC nº 652), bastando o preenchimento de formulários técnicos e administrativos e a comprovação de regularidade.

[2] **Plano Básico de Distribuição de Canais**, organizado e mantido pela Anatel. São listas, uma para cada Serviço de Radiodifusão (PBTV, PBRTV, PBRPTV, PBTVD, PBFM, PBOM, PBOT, PBOC), que indicam os canais, as frequências e características técnicas mais importantes do sistema de transmissão (classe, potência, altura, limitações etc.) divididos por "Localidade" geográfica brasileira (entenda-se, em geral, por Município). Temos também um Plano de Referência para o Serviço de Radiodifusão Comunitária (PRRadCom), que funciona de forma bem semelhante.

[3] Inicialmente, entendia-se como principal limitador o ruído impulsivo. Segundo o documento "Planejamento de Canais de TV Digital" (CPqD, 2003), deve-se "priorizar a faixa de UHF para a distribuição de canais digitais; quando não for possível utilizar a faixa de UHF, devem ser utilizadas as faixas de VHF alto [canais 7 a 13] e VHF baixo [canais 2 a 6], nesta ordem; esta premissa deve-se à susceptibilidade de algumas configurações dos sistemas de transmissão digital de televisão ao ruído impulsivo, mais relevante nas frequências mais baixas, conforme demonstram os testes realizados no Brasil". E ainda, "uma vez que não é conhecida a robustez do sistema a ser adotado no Brasil, com relação ao ruído impulsivo, não se deve permitir, neste momento, a inclusão de canais digitais na faixa baixa de VHF". Mas com o passar do tempo e na medida em que novos estudos foram realizados o problema do ruído impulsivo virou algo secundário em face da complicação que a recepção em duas bandas diferentes imporia ao receptor móvel. Receber tanto em VHF quanto em UHF implica na necessidade de se ter uma antena para VHF e uma antena para UHF no mesmo dispositivo. Quanto maior a frequência, menor o comprimento da onda eletromagnética e, consequentemente, menor a antena para captá-la adequadamente. Em geral, a antena UHF tem poucos centímetros, enquanto que a VHF quase uma centena – por simplicidade e economia, optou-se por utilizar somente a banda UHF para a transmissão digital. Ressalta-se, todavia, que o destino dos canais altos de VHF ainda não está definido – a Anatel pretende submeter a questão ao Fórum do SBTVD para avaliação da conveniência e das condições em que poderá ser realizada a re-inclusão desses canais no PBTVD após o período de *simulcast*.

[4] Outro motivo, alegado na "Especificação Técnica de Referência" (FÓRUM SBTVD, 2006), é que os canais de VHF baixos teriam mais limitações no tocante ao canal de retorno dentro da própria faixa.

[5] MINASSIAN, 2007.

Há muitas e variadas propostas de re-atribuição e redestinação[6] que envolvem tecnologias tanto atuais quanto promessas futuras. Há também quem acredite que fatalmente o espectro da televisão aberta acabará (no longo prazo e no mundo todo) atribuído aos serviços de acesso à internet banda larga[7], a grande tendência desta nova era tecnológica.

E é ainda de se esperar resistência e pressão dos atuais detentores da faixa – muitos dos canais analógicos provavelmente só serão devolvidos no último segundo do período de transição. O canal 5 de São Paulo, da Rede Globo, por exemplo, é o canal de maior audiência do país[8]. Além disso, os canais baixos de VHF se propagam mais longe gastando menos energia. E o canal 6 pode até ser sintonizado nos receptores de rádio FM em 87.7 MHz [9].

Projetos de Extensão da Faixa de FM

As propostas e especulações de se utilizar os canais 5 e 6 de TV para aumentar a disponibilidade de canais FM (e digitalizar o rádio[10]) não são nenhuma novidade[11] [12].

[6] Apenas uma questão de nomenclatura técnica usualmente utilizada no gerenciamento do espectro quanto ao uso de uma determinada faixa de frequências: **atribuição** é o gênero, **destinação** e **distribuição** as espécies. Assim, a faixa de 54 MHz a 108 MHz é *atribuída* à radiodifusão, sendo que dos 54 MHz aos 88 MHz ela é *destinada* ao serviço de televisão (canais 2 a 6), e o restante ao serviço de FM. Outra distinção que se faz é que as atribuições normalmente espelham o convencionado na União Internacional de Telecomunicações (UIT), enquanto que destinação [para usos e serviços] e distribuição [por áreas geográficas, geralmente] são mais associadas a determinações brasileiras.

[7] MOSS, 2010.

[8] MUNIZ, 2008.

[9] A portadora de áudio dos canais de televisão é semelhante ao sinal de uma estação de FM convencional e pode ser sintonizada em um receptor de rádio na frequência 87,7 MHz. Há inclusive os chamados "ouvintes sombras", que acompanham a programação da televisão ouvindo o áudio pelo receptor do automóvel na volta do trabalho ao fim do dia. Vide "*Television and the Mystique of Channel 6*" (O'NEAL, 2009).

[10] Seja em FM, seja em OM. Aliás, apenas para esclarecer, AM é a forma de modulação, a Modulação em Amplitude, e OM a faixa de radiofrequência ocupada, a **Onda Média**, de 30 kHz a 3 MHz. O Serviço de Radiodifusão Sonora em Onda Média é realizado entre 525 kHz e 1.705 kHz. Neste texto, por simplicidade, toda vez que for mencionado rádio AM, entenda-se Radiodifusão Sonora em Onda Média, e vice-versa. Temos ainda, para a radiodifusão sonora com modulação em amplitude, as faixas de **Onda Curta**, de 3 a 30 MHz, com o Serviço sendo prestado em 7 pequenos segmentos diferentes de espectro dentro dessa faixa, e de **Onda Tropical**, entre 2.300 e 5.060 kHz (Serviço em segmentos, entre 2.300 e 2.495 kHz, 3.200 a 3.400 kHz, 4.750 a 4.995 kHz e 5.005 a 5.060 kHz). Há outras faixas nas quais ocorrem transmissões moduladas como AM e que não são serviço de radiodifusão sonora. A portadora de vídeo dos canais de televisão, por exemplo, usa um tipo especial de modulação em amplitude. Para a radiodifusão sonora em frequência modulada temos, como o nome indica, a faixa de FM, de 88 a 108 MHz, além de três canais que começam 87,4 (ou seja, abaixo do limite inferior e na mesma frequência

No Brasil, vez por outra surgem artigos levantando a questão, como os do Eng. Higino Germani, que sugere a digitalização da OM nesta faixa[13]. Nos Estados Unidos, a extensão já foi sugerida há mais de duas décadas, inclusive por vias oficiais, como no *Docket* 87-268 da FCC[14].

Tal *Docket* foi recentemente invocado na *petition* feita pelo Eng. John Mullaney "*Realocation of TV Channels 5 and 6 for FM Service*"[15]. O grupo do qual faz parte, o *Broadcast Maximization Committee* (BMC), alega a grande demanda pelo serviço de FM e a otimização do espectro que a faixa estendida traria[16], e inclui a proposta de fazer a migração para a era digital das estações analógicas que operam em OM[17].

A proposta, aliás, apesar de interessante e muito bem fundamentada, traz alguns complicadores criticados por especialistas do setor como desnecessários[18].

O primeiro deles é a canalização. A conta é simples: um canal de televisão tem 6 MHz de largura de banda de radiofrequência, enquanto que um canal de rádio FM tem 200 kHz. Se dividirmos igualmente, em cada canal de televisão podemos colocar 30 novos canais de rádio. São dois canais de televisão, então temos 60 canais de rádio FM. A proposta (e não fica muito claro o por quê, sugerindo explicações de natureza não

---

do canal 6 de televisão) e são de uso exclusivo do Serviço de Radiodifusão Comunitária (RadCom). É por isso que onde o canal 6 de televisão está ocupado o RadCom é prestado fora dos seus canais exclusivos. São, portando, três os serviços de radiodifusão sonora que usam amplitude modulada (Onda Média, Onda Curta e Onda Tropical) e dois os serviços de radiodifusão sonora que estão na faixa de frequência modulada (Radiodifusão FM [comercial e educativa] e Radiodifusão Comunitária).

[11] Citando um exemplo, "Canais 5 e 6 Devem Transmitir Rádio após a Transição para a TV Digital" (MUNIZ, 2008), reportagem da Folha Online que afirma que os canais "deverão ser utilizados para o rádio digital após o fim das transmissões analógicas no Brasil" (grifamos).

[12] "*Could Radio Use Channels 5 & 6?*" (RADIO WORLD, 2008), "*What to Do With TV Channels 5 and 6 – Proposals to Turn Over to Radio Services*" (OXEMFORD, 2008).

[13] (GERMANI, 2005) e (GERMANI, 2007).

[14] FCC, Docket MM 87-268, 1987. A *Federal Communications Commission* (FCC) é o órgão regulador das (tele)comunicações dos Estados Unidos da América.

[15] A *petition* saiu a *Public Comments* (algo como a nossa Consulta Pública) em novembro de 2007; se quiser ver o texto original, http://www.ccbroadcasters.com/TV_Channel_5-6_Radio_Proposal.pdf. Todavia, sugerimos que procure por "FCC-07-217" na página da Comissão, http://fcc.gov, e já veja logo a consulta pública e os comentários recebidos, um material consideravelmente enriquecido.

[16] É também sugerido na proposta um canal com "autorização aberta", livre para as *pirate radios*...

[17] O padrão de rádio digital norte-americano HD-Radio (também conhecido como IBOC – *In Band On Channel*), da empresa iBiquity, tem apresentado desempenho pouco satisfatório em Onda Média, principalmente no período noturno, quando a potência das estações precisa ser ajustada para a propagação ionosférica. Consulte "*Battle for the Band: AM IBOC Under Siege*" (RWONLINE, 2007).

[18] Veja "*Expanding the FM Band Is a Great Idea — But Keep It Simple*" (GALASSO, 2009).

técnica...) pretende a criação de 60 canais de 100 kHz dentro de cada um dos canais de TV, totalizando 120 novos canais na faixa estendida de FM (chamada EXB) – novos canais com a metade da largura de banda de radiofrequência que os canais na faixa convencional têm. Além disso, eles são distribuídos para grupos-alvo específicos, como oito canais para as estações não comerciais (NCE), oito para as "rádios comunitárias" (chamados *Low Power FM* – LPFM), um para uso nacional pelas autoridades para transmitirem alertas climáticos e outras emergências e a centena de canais restantes para a migração da OM, operando no modo totalmente digital.

O segundo complicador é a criação de quatro novas classes de estações de radiodifusão sonora. De acordo com a potência e a altura da antena, as emissoras são distribuídas em classes que refletem a sua área de cobertura e relevância regional. A proposta do BMC sugere a criação dessas quatro novas classes apenas para nomear os migrantes, fazendo simples referência cruzada entre as faixas para indicar a classe analógica em OM de origem[19].

A proposta do presente trabalho, explicada em detalhes mais adiante, é a extensão natural da faixa de FM, com exatamente as mesmas características de canalização e operação, utilizando as mesmas classes e critérios de proteção já em uso e completamente compatível com o estabelecido hoje no RTFM[20].

Projetos de Migração da Faixa de OM

Segundo dados da FCC[21], em 31 de dezembro de 2009 havia 4.790 estações de rádio AM nos Estados Unidos, quatro a mais que no ano anterior, e apenas 16 a mais do que há cinco anos. No Brasil, os dados para o setor não são muito mais animadores, em 31 de dezembro de 2009 tínhamos 1.761 estações, doze a mais que no ano anterior, e 54

[19] As quatro classes criadas são a **classe A-X**, com $ERP_{Máx}$ [potência efetiva irradiada máxima] 300 W, HMNT [altura do centro irradiante acima do nível médio do terreno] até 100 m e $CP_{Máx}$ [contorno protegido máximo] de 30 km; **classe B-X**, com $ERP_{Máx}$ 5 kW, HMNT até 150 m e $CP_{Máx}$ de 60 km; **classe C-X**, com $ERP_{Máx}$ 25 kW, HMNT até 300 m e $CP_{Máx}$ de 90 km; além de uma **classe Z**, com $CP_{Máx}$ de 150 km e reservada exclusivamente para a alocação de emissoras AM classe A, com potência equivalente ao contorno de 0,5 mV/m atual.

[20] **RTFM** é o Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada, Resolução Anatel nº 67, de 12 de novembro de 1998, e atualizações subsequentes.

[21] Os relatórios anuais da FCC estão disponíveis em versão eletrônica na sua página. Da mesma forma, os dados brasileiros podem ser consultados na página da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), endereço eletrônico http://www.anatel.gov.br, abas "Informações e Consultas" e "Números do Setor".

a mais que há cinco anos. Apenas como comparação, a rádio FM saiu de 2.223 estações para 2.857, enquanto o número de rádios comunitárias saltou de 2.207 para 3.753 nos últimos cinco anos.

Já faz tempo que a radiodifusão sonora em OM vem lentamente definhando. Além da notória diferença na qualidade do áudio para as rádios FM, o crescimento urbano aumenta cada vez mais o patamar do nível de ruído e polui a faixa com emissões espúrias, deteriorando a qualidade do áudio e prejudicando a área de cobertura das emissoras. A urbanização também prejudica a condutividade do solo, essencial para a transmissão em OM. Além disso, as estações de OM têm custos de instalação e manutenção muito maiores – são grandes torres que consomem uma substancial quantidade de energia elétrica para operar. E a potência de operação muda conforme o período do dia – à noite é preciso diminuir a potência devido ao fenômeno da propagação ionosférica, típica da faixa de OM, que aumenta o nível de interferência entre as emissoras. Para piorar a situação, os receptores de AM são cada vez mais raros, ao contrário dos de FM, cada vez mais portáteis e mais integrados aos celulares, tocadores de MP3 e diversos outros dispositivos eletrônicos. Tudo isso afasta os ouvintes, afeta o *market-share* das emissoras e põe em risco a sua própria subsistência.

Retransmissão em FM, modelo estadunidense

A migração para a televisão digital nos Estados Unidos (padrão ATSC) terminou no dia 12 de junho de 2009 (exceto LPTV) e até agora nada foi oficialmente definido nem sobre a extensão da faixa de FM nem sobre nenhuma das outras propostas em estudo para o "Resgate do Rádio"[22]. Para não ter que esperar [um tempo que não tem], a migração do rádio AM está sendo feita (temporariamente) de uma forma "indireta": o conteúdo[23] das rádios AM é retransmitido por *FM translators*.

Em 2006, a NAB (*National Association of Broadcasters*, EUA) propôs à FCC que regulamentasse a ideia de retransmissão "*cross-service*", i. e., do conteúdo de um

[22] *Radio Rescue Petition* é como ficou conhecida uma Consulta Pública da FCC de setembro de 2009 que recebeu 22 contribuições ("ideias") sobre a migração/retransmissão de rádios AM para FM, propagação ionosférica, digitalização e extensão da faixa de FM (canais 5 e 6), bem como mudanças de enquadramento das LPFM e das regras técnicas de operação do estúdio, só para citar alguns dos muitos temas. Referências podem ser encontradas em "*Radio Rescue Plan Draws Attention*" (STIMSON, 2009).

[23] Por "conteúdo", neste caso, entenda como a programação de áudio de recepção livre e aberta, embora não limitado a esta, como se verá adiante no texto – nota-se, na radiodifusão, uma progressiva substituição do termo "programa" por "conteúdo", com toda a semântica ali implícita.

serviço no meio/banda de outro. Dois foram os resultados que apareceram em 2007: primeiro, começou a concessão de autorizações especiais temporárias (STA, *Special Temporary Authority/Authorization*) para as emissoras AM utilizarem retransmissores FM, pedidos analisados caso-a-caso; segundo, mais precisamente no dia 15 de agosto, foi emitida uma *Notice of Proposed Rule Making* (NPRM, MB Docket No 07-172), que resultou, em junho de 2009, na atualização da regulamentação que trata dos retransmissores FM (*FM translator stations*):

> *Specifically, AM broadcast stations will be allowed to use currently authorized FM translator stations (i.e. those now licensed or authorized in construction permits that have not expired) to rebroadcast their AM signals, provided that no portion of the 60 dBu contour of any such FM translator station extends beyond the smaller of: (a) a 25-mile radius from the AM transmitter site; or (b) the 2 mV/m daytime contour of the AM station*.[24]

Por "retransmissores atualmente autorizados" (*currently authorized FM translator stations*) entenda aqueles licenciados ou com permissão de instalação até o dia 01 de maio de 2009. Em outras palavras, os retransmissores solicitados após esta data, ou com a licença já expirada, não foram beneficiados[25].

A emissora AM deve ser co-proprietária do retransmissor, ou ter um contrato específico, mesma regra aplicada para as emissoras FM. O retransmissor também não pode ocupar uma das áreas reservadas do espectro, ou seja, precisa estar alocado na porção "comercial" da banda de FM. O contorno de 60 dBμ do retransmissor FM não pode exceder o contorno diurno de 2 mV/m da emissora AM, ou ir além de 25 milhas (40 km) do sítio de transmissão desta. A ideia é que o retransmissor FM opere como um "*fill-in*", um reforço de cobertura nas áreas problemáticas (interferência, geografia) e no núcleo de prestação de serviço da emissora AM. Com a restrição da

[24] FCC 09-59 (MB Docket No. 07-172, RM-11338), June 29, 2009.

[25] A limitação de somente poderem ser utilizados retransmissores autorizados até o dia 01 de maio foi conquista do lobby das LPFM, para limitar a quantidade de concorrentes e a sua proliferação no espectro. Além disso, a FCC concordou que as LPFM retransmitam a programação das emissoras AM (!), desde que o façam obedecendo às regras de LPFM, ou seja, nada de comerciais na programação. O poder de pressão desse grupo é tão grande que no meio do ano passado a proposta de retransmissão em FM da programação das emissoras AM simplesmente desapareceu da agenda da FCC, que, para contornar o grande alarme causado nos radiodifusores que aguardavam ansiosamente a publicação das novas regras, intensificou a concessão de STA (STINE, 2008). Em 18 de março de 2009, já havia um total de 215 autorizações especiais temporárias de retransmissão.

área de 2 mV/m, emissoras com sistemas diretivos podem encontrar severas dificuldades para utilizar os retransmissores, e, pior, ficam impedidas de utilizá-los para cobrir os nulos. Além disso, não há qualquer tipo de prioridade ou preferência, sendo que não há a menor garantia de haver canais retransmissores disponíveis para todas as emissoras AM. Também não há limite no número de retransmissores FM, desde que, sendo necessário mais de um dentro da mesma área, haja a devida demonstração técnica – o mesmo critério que se aplica às emissoras FM. Todavia, há regras para evitar que a emissora AM monopolize o espectro local, por exemplo, não permitindo utilizar múltiplos canais de FM por meio de vários retransmissores numa mesma área.

Por fim, as emissoras AM diurnas (*Class D*) ficam autorizadas a transmitir programação pelo retransmissor FM nos períodos do dia em que não estão operando. Essa opção desvirtua a característica mais básica da retransmissão, mas, justifica a FCC, é uma medida positiva e necessária – visa melhorar a qualidade do serviço prestado, atender a comunidade local, estimular a competição e dar uma "injeção no braço" (nas próprias palavras do *Commissioner* McDowell, relator) das emissoras que sofrem há anos com as crescentes interferências e perdas de ouvintes para os serviços mais modernos[26].

Migração para a faixa de FM, modelo mexicano

Vejamos agora a proposta mexicana de migração, mais interessante aos nossos olhos. Em 15 de setembro de 2008 a SCT[27] publicou no Diário Oficial[28] o "*Acuerdo por el que se establecen los requisitos para llevar a cabo el cambio de frecuencias autorizadas para prestar el servicio de radio y que operan en la banda de amplitud modulada, a fin de optimizar el uso, aprovechamiento y explotación de un bien del dominio público en transición a la radio digital*". Apesar de ser parte de um programa de digitalização, nenhum padrão foi adotado, restando uma incógnita para solução futura.

O México tem 1580 estações de rádio: 854 estações AM, sendo 94 permissionárias (não comercial) e 760 concessionárias (comercial), e 726 estações FM,

[26] FCC 09-59, 2009.

[27] *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*, http://www.sct.gob.mx.

[28] *Diario Oficial de la Federación*, http://dof.gob.mx.

sendo 253 permissionárias e 473 concessionárias[29]. Pelo *Acuerdo* estabeleceu-se uma política de migração voluntária dessas estações AM para a faixa de FM[30], em que o país foi dividido em seis regiões para as quais o Cofetel[31] divulga a disponibilidade de espectro de radiofrequência para a transição conforme um cronograma pré-determinado.

Após a publicação das listas os interessados têm seis meses para apresentar os pedidos e comprovar sua situação de regularidade. Se aprovado, devem pagar um preço público e iniciar as transmissões em FM dentro do prazo de um ano. Devem então, a contar daí, fazer a transmissão simultânea AM e FM com o mesmo conteúdo [programa de áudio] pelo período de um ano[32]. O México cogita também a possibilidade de encerrar as transmissões em OM após cinco anos.

Em outubro de 2008 foi publicada no Diário Oficial a relação das frequências disponíveis para a migração da primeira região. Em agosto do ano seguinte a segunda região, na metade do ano a terceira e ao fim do ano a quarta região. As duas regiões restantes terão suas listas publicadas em 2010. A procura foi bastante intensa; para todas as 35 frequências da primeira região, por exemplo, foram preenchidos pedidos de migração[33].

Já a questão do tal preço público pela migração, a "*contraprestación para la transición de AM a FM*" somente foi resolvida bem mais tarde, em acordo com a *Secretaría de Hacienda* e a *Secretaría de Gobernación* mexicana, o que acabou sendo um inesperado entrave para a migração. Pelo acerto firmado, na fórmula de cálculo do preço são computados cinquenta centavos por ouvinte na localidade de prestação, mais um fator influenciado pela classe (potência) da estação, sendo o valor final limitado entre o máximo de 7,5 milhões de pesos e o mínimo de 9 mil pesos[34].

---

[29] NOTIMEX, 2009.

[30] Sem a extensão para incluir a banda dos canais de televisão na faixa de FM, embora tal solução não tenha sido descartada em qualquer momento.

[31] *Comisión Federal de Telecomunicación*, http://www.cft.gob.mx.

[32] Os critérios e procedimentos estão bem explicados no *Comunicado del Secretario de Comunicaciones y Transportes No. 187*, de 17 de setembro de 2008, no qual "*Establece SCT Requisitos a Concesionarios para Cambio de AM a FM*" (MÉXICO, 2008).

[33] SOSA, 2008. (2)

[34] MENDIETA, 2009.

Contudo, alguns pontos permanecem nebulosos, como a possibilidade de eliminação da restrição ao segundo adjacente[35], e se de fato se fará, ou não, o "apagão" da faixa de OM em cinco anos. E, apesar de ter sido recebida com louros pelos radiodifusores mexicanos, a política de migração recebeu severas críticas afirmando que o *Acuerdo* ignorou a Constituição e as Leis mexicanas ao dispensar a licitação para a exploração de um bem público, que não passou de mera manobra eleitoreira e que não há qualquer previsão de ajuda de custos para a transição de estações educativas, culturais e indígenas[36].

Proposta para o Brasil – uma interação sinérgica

Vamos propor agora uma combinação sinérgica de dois processos. Primeiro, a extensão da faixa convencional de FM para incluir a faixa hoje em uso pelos canais 5 e 6 de televisão, que, como dito, será desocupada após o período *simulcast* da transição ao SBTVD. Em seguida, utilizar essa nova faixa para migrar voluntariamente as estações em OM por meio de uma metodologia de pareamento de estações baseada nos contornos de serviço das diferentes classes de radiodifusão sonora.

Primeiro passo: a Faixa Estendida de FM (*e*FM)

A faixa (convencional) de FM é composta por 100 canais, numerados de 201 a 300, que vão de 88 a 108 MHz, cada um deles com 200 kHz de largura de banda[37]. O canal 278, apenas como exemplo, está centralizado na frequência 103,5 MHz (o que sintonizamos no receptor), ocupando a faixa de 103,4 a 103,6 MHz (frequência central

[35] É um dos critérios de proteção utilizados na canalização em FM na maioria dos países. No Brasil houve uma Consulta Pública há alguns anos sobre a possibilidade de flexibilizar tal restrição, permitindo que emissoras segundo adjacentes coexistissem quando co-localizadas (distância máxima de 400m de seus transmissores – normalmente no mesmo sítio de transmissão, ou até na mesma torre, com o devido isolamento). Anatel CP nº 618, de 27 de junho de 2005, que não vingou.

[36] Tanto os elogios quanto as críticas estão bem retratados em (SOSA, 2008) [(1)]. Quanto à acusação de manobra eleitoreira, a medida, tomada por iniciativa do *Partido Acción Nacional* (PAN, o partido político do Presidente), aconteceu no momento em que uma proposta do *Partido Revolucionario Institucional* (PRI, seu adversário) discutia no Congresso uma revisão geral da *Ley Federal de Radio y Televisión* que incluía a consignação de frequências de FM a todos os operadores de AM, e sem a contraprestação de migração. Tudo isso no começo de um ano com eleições gerais (2009).

[37] Todos os detalhes técnicos de acordo com o **RTFM**, Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada, Resolução ANATEL nº 67, de 12 de novembro de 1998.

± 100 kHz). A esses canais estão incluídos outros três, 198, 199 e 200, de 87,4 a 88,0 MHz, para uso exclusivo do Serviço de Radiodifusão Comunitária[38]. Os canais de RadCom compartilham parte da faixa destinada ao canal 6 de televisão (82 a 88 MHz), razão pela qual nem sempre é possível que as rádios comunitárias operem nos canais exclusivos.

Assim, a faixa de espectro de radiofrequência destinada ao canal 5 de televisão (76 a 82 MHz) comporta 30 novos canais, de 141 a 170, e a faixa do canal 6 (82 a 88 MHz) comporta 27 novos canais, de 171 a 197, pois três canais já são usados pelo rádio FM (pelo RadCom, na verdade), totalizando 57 novos canais.

Canal 5 (76,0 MHz a 82,0 MHz)				**Canal 6** (82,0 MHz a 87,4 MHz)			
141	*76,1*	**156**	**79,1**	**171**	**82,1**	**186**	**85,1**
142	*76,3*	**157**	**79,3**	**172**	**82,3**	**187**	**85,3**
143	*76,5*	**158**	**79,5**	**173**	**82,5**	**188**	**85,5**
144	*76,7*	**159**	**79,7**	**174**	**82,7**	**189**	**85,7**
145	*76,9*	**160**	**79,9**	**175**	**82,9**	**190**	**85,9**
146	*77,1*	**161**	**80,1**	**176**	**83,1**	**191**	**86,1**
147	*77,3*	**162**	**80,3**	**177**	**83,3**	**192**	**86,3**
148	**77,5**	**163**	**80,5**	**178**	**83,5**	**193**	**86,5**
149	**77,7**	**164**	**80,7**	**179**	**83,7**	**194**	**86,7**
150	**77,9**	**165**	**80,9**	**180**	**83,9**	**195**	**86,9**
151	**78,1**	**166**	**81,1**	**181**	**84,1**	*196*	*87,1*
152	**78,3**	**167**	**81,3**	**182**	**84,3**	*197*	*87,3*
153	**78,5**	**168**	**81,5**	**183**	**84,5**		
154	**78,7**	**169**	**81,7**	**184**	**84,7**		
155	**78,9**	**170**	**81,9**	**185**	**84,9**		

TABELA 1. Canalização da Faixa Estendida de FM (*e*FM)

Temos agora que levar também em consideração os critérios e relações de proteção no estudo de viabilidade dos canais (item 3.6 do RTFM). Todo canal de FM tem uma área protegida delimitada pelo contorno correspondente ao lugar geométrico dos pontos em que a intensidade de campo do sinal da emissora tem o valor de 2mV/m, ou 66 dBμ. Dentro da área demarcada por esse "contorno protegido", chamada de Área de Serviço Urbana, seu sinal, como o nome indica, tem prioridade e é

[38] Resolução ANATEL nº 60, de 24 de setembro de 1998, para o canal 200, e Resolução ANATEL nº 356, de 11 de março de 2004, para os canais 198 e 199.

protegido contra interferências objetáveis[39]. Da mesma forma, toda emissora gera um contorno interferente, que pode prejudicar o funcionamento de outros Serviços. Quando se fala em "viabilizar um canal no plano básico", o que se pretende é colocar um canal em um determinado ponto e com certas características de transmissão com as quais o seu contorno urbano cubra a maior parte do município de prestação, sem que seu contorno protegido esteja dentro do contorno interferente dos outros canais, ou que seu próprio contorno interferente viole o contorno protegido dos outros, conforme determinadas relações de proteção estabelecidas no item 3.6.2 do RTFM e que variam com o tipo de interferência que se deseja evitar.

	REQUISITOS MÁXIMOS			
CLASSES	POTÊNCIA(ERP)		DISTÂNCIA MÁXIMA AO CONTORNO PROTEGIDO	ALTURA DE REFERÊNCIA SOBRE O NÍVEL MÉDIO DA RADIAL
	kW	dBk	(66dBμ) (km)	(m)
E1	100	20,0	78,0	600
E2	75	18,8	66,0	450
E3	60	17,8	54,0	300
A1	50	17,0	40,0	150
A2	30	14,8	36,0	150
A3	15	11,8	31,0	150
A4	5	7,0	24,0	150
B1	3	4,8	16,0	90
B2	1	0	12,0	90
C	0,3	- 5,2	7,0	60

TABELA 2. Classes de FM (RTFM)

O pior tipo de interferência é a co-canal – como ter duas emissoras usando a mesma frequência em cidades vizinhas muito próximas, por exemplo. Temos ainda a interferência com primeiro adjacentes e com segundo adjacentes[40], que são os canais mais próximos no dial, e a interferência por batimento de FI, do canal *n* com os canais *n + 53* e *n + 54*. Existem ainda as interferências externas à faixa de FM com o canal 6 de

[39] Nos termos do RTFM, item 3.2, "Interferência Objetável é a interferência causada por um sinal excedendo o campo máximo permissível no contorno protegido de uma estação".

[40] A interferência entre segundo adjacentes hoje é consideravelmente incomum. As relações de proteção foram estabelecidas na década de 70, com base nos receptores então existentes. Muito evoluíram as tecnologias de transmissão e a qualidade dos equipamentos – os receptores de hoje têm características de sensitividade e seletividade bastante superiores. Do ponto de vista técnico, a eliminação (ou flexibilização) das atuais restrições aos canais segundo adjacentes é uma proposta a ser considerada (vide a nota de rodapé nº 35).

TV (no limite inferior da faixa de FM) e com o Serviço Móvel Aeronáutico (no limite superior). Quando ouvimos que um aeroporto fechou para pousos e decolagens devido às interferências de comunicação com as aeronaves causadas por uma ou mais "rádios piratas", é a este último tipo de interferência que estão se referindo.

Para facilitar os estudos de viabilidade técnica e a manutenção do PBFM[41] as emissoras foram divididas em classes de acordo com a potência efetiva irradiada máxima ($ERP_{Máx}$) e a altura sobre o nível médio do terreno no centro irradiante de transmissão (item 3.3.1 do RTFM). As menores estações (classe C) estão limitadas a 300 W de $ERP_{Máx}$ e antenas de 60 metros, enquanto que as maiores (classe E1, outorgadas apenas para as grandes metrópoles) podem atingir até 100 kW de potência com antena de 600 metros.

Vamos dar um exemplo para facilitar a compreensão, pois ela é importante para os próximos passos da explicação do funcionamento da *e*FM e da migração da OM. Suponhamos que alguém interessado em montar uma rádio deseja usar ("viabilizar") a frequência 97,3 MHz (canal 247), classe A1, na sua cidade ("localidade"), fez uma pesquisa e constatou que não há qualquer emissora co-canal ou segundo adjacente, ou problemas de batimento de FI ou interferência com os aeroportos da região, apenas um canal primeiro adjacente 246 (97,1 MHz), classe B2, em uma cidade da região. A classe da estação pretendida, A1, permite potência efetiva irradiada de até 50 kW / 150 metros, o que faz com que tenha um contorno protegido de aproximadamente 38,5 km de raio e um contorno interferente primeiro adjacente de 53,5 km. A classe da estação existente na localidade vizinha, B2, até 1 kW / 90 metros, tem um contorno protegido de 12,5 km e interferente primeiro adjacente de 18 km. Se somarmos o protegido de uma com o interferente da outra e pegarmos o maior valor, descobrimos que a distância mínima entre as duas emissoras é de 66 km[42].

[41] **PBFM**, Plano Básico de Distribuição de Canais de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada.

[42] Os cálculos foram bastante simplificados, pois se trata de um exemplo didático. As distâncias aos contornos foram calculadas com as **Curvas de Propagação da Recomendação ITU-R P. 1.546 – contorno protegido** E (50,50), contorno interferente E (50,10) – e a relação de proteção entre duas emissoras de FM primeiro adjacente utilizada foi de 2:1, ou 6 dBμ, conforme a Tabela II do RTFM. Esta fórmula de cálculo, no qual o contorno de cada emissora é considerado uma circunferência, é conhecida como ponto-área. Existe uma outra fórmula, mais complexa, chamada ponto-a-ponto, na qual são delimitadas as manchas de intensidade máxima do sinal de cada emissora. Ao contrário da propagação em OM, que se faz principalmente por ondas de superfície [durante o dia...] (VIANA, 2008), a propagação na faixa de FM é altamente dependente da linha de visada [i. e., não podem existir obstáculos entre transmissor e receptor], e, por conseguinte, fortemente influenciada pela geografia. Em regiões montanhosas e acidentadas, ou de alta densidade urbana, o cálculo ponto-a-ponto é uma aproximação

Se a distância for maior, o canal é viável e poderá ser incluído no PBFM. Os Planos Básicos podem ser vistos como gigantescos quebra-cabeças com o mapa do Brasil como fundo, no qual cada canal, representado por bolinhas concêntricas de proteção e interferência, procura ao mesmo tempo não sofrer nem causar interferência nos outros.

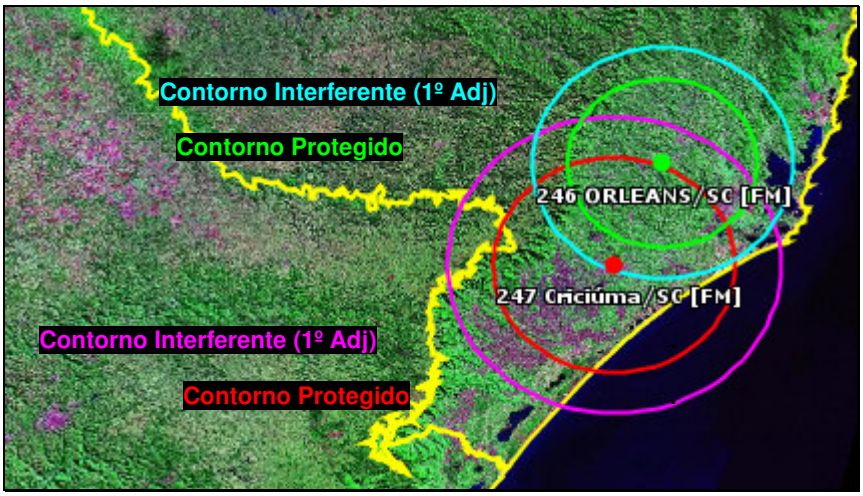

FIGURA 1. Exemplo de estudo de [in]viabilidade técnica.

Com o Serviço de Radiodifusão Comunitária é um pouco diferente, pois não há um Plano Básico de Distribuição de Canais, mas sim um Plano de Referência de Distribuição de Canais para o Serviço de Radiodifusão Comunitária (PRRadCom), no qual é atribuído um único e específico canal para cada município[43]. Além disso, não há especificações das características do sistema de transmissão (coordenadas geográficas, classe, potência, sistema diretivo, limitações etc.) como nos Planos Básicos, pois todas as RadCom operam tecnicamente exatamente da mesma forma: "com potência limitada a um máximo de 25 watts ERP e altura do sistema irradiante não superior a

muito mais fiel à área real de cobertura da estação. Se o terreno for plano e regular, entretanto, não há prejuízo significativo no emprego do primeiro método.

[43] O **Serviço de Radiodifusão Comunitária** foi instituído pela Lei nº 9.612, de 19 de fevereiro de 1998, e posteriormente regulamentado pelo Decreto nº 2.615, de 03 de junho de 1998. Segundo o art. 5º da Lei, será designado, em nível nacional, "um único e específico canal na faixa de frequência do serviço de radiodifusão sonora em frequência modulada". E pelo anexo do Decreto, o Regulamento do Serviço de Radiodifusão Comunitária, Art. 4º, compete à Anatel designar tal canal, o que é feito pelo PRRadCom. Temos ainda a Norma Complementar MC nº 1/2004, aprovada pela Portaria MC nº 103, de 23 de janeiro de 2004, que estabelece as condições técnicas de operação.

trinta metros" (Art. 1º, § 1º da Lei nº 9.612)[44]. Também é diferente a forma de proteção[45] do canal: enquanto que as emissoras de FM têm uma Área de Serviço

[44] O fato de o RadCom ser um serviço de radiodifusão sonora operado "em baixa potência e cobertura restrita" (Art. 1º, caput) pode parecer injusto e até opressivo, mas tem sua razão de ser. Por serem todas as estações idênticas (i. e., sujeitas às mesmas limitações de potência e altura da antena), não são necessários estudos de viabilidade técnica de canalização, que muitas vezes são complexos e caros, e o processo burocrático e demorado como um todo (as inclusões e alterações de canais dos Planos Básicos devem, inclusive, passar por Consulta Pública). No caso do RadCom, basta verificar no Plano de Referência para descobrir de imediato qual o canal do RadCom na localidade em questão. É uma simplificação imensa, que economiza tempo e recursos. Já outra questão, que gera fortes debates, é a limitação da área de cobertura das estações comunitárias. Se por um lado isso restringe o alcance da emissora comunitária, "prejudicando" seu funcionamento, por outro é importante porque garante a pluralidade e a isonomia. O número de emissoras comunitárias que uma cidade comporta é somente limitado pelo seu tamanho. Assim, podemos já ter uma rádio comunitária da associação de moradores de um certo bairro instalada e operando, e a associação de um bairro vizinho vir a montar a sua estação sem qualquer complicador quanto à canalização, bastando somente que se respeite a distância mínima de 4 km entre as duas (item 18.2.10 da Norma MC nº 1/2004). Se cada estação de RadCom pudesse ter sua própria frequência e sua própria potência, além de complicar imensamente a viabilidade técnica de canais, é bem possível que a primeira estação que se instalasse buscasse ocupar o máximo possível do espaço disponível, dificultando ou até impossibilitando por completo a entrada de novas associações comunitárias interessadas em ter suas rádios. Além disso, estações de baixa potência são muito mais baratas e simples de operar; se fossem estações de alta potência dificilmente poderiam sobreviver sem patrocínio e publicidade, o que lhes é vedado pela Lei (exceto na forma de apoio cultural).

[45] Deve-se interpretar cuidadosamente o Art. 22 da Lei de RadCom, "as emissoras do Serviço de Radiodifusão Comunitária operarão sem direito a proteção contra eventuais interferências causadas por emissoras de quaisquer Serviços de Telecomunicações e Radiodifusão regularmente instaladas" [sic]. Se interpretado literalmente, fica simplesmente impossível de prestar o Serviço de Radiodifusão Comunitária na maioria dos centros urbanos. Essa observação data da implantação do Plano de Referência de RadCom, ocasião em que os novos canais sendo distribuídos para o RadCom naquele momento não receberiam proteção dos canais de FM (e outros serviços) já existentes no Plano Básico. A princípio, tal argumento parece pouco convincente, mas isso é incorrer em anacronismo histórico. Não se esperava na época que o RadCom fosse tomar a magnitude que tem hoje – sozinho equiparar-se numericamente a soma de todos os outros serviços de radiodifusão sonora com facilidade. O congestionamento do espectro e o aumento ruído urbano ainda começavam a ser questionados. E – eis o mais impressionante dos argumentos – não era esperado que o canal de RadCom virasse um dos alvos preferidos de projetos de engenharia anti-profissionais e anti-éticos, que, aproveitando-se de uma redação mal elaborada, acabam por obrigar que várias emissoras de associações comunitárias de localidades próximas tenham que mudar de canal (entenda-se, adequar seus equipamentos, o que normalmente implica em custos) para viabilizar a inclusão de um simples canal de FM! Ao redigir o artigo da Lei, fazia-se claro que a RadCom não poderia reclamar das interferências sofridas de quem já estava instalado e operando, uma negociação necessária naquele momento para possibilitar a aprovação da Lei. É evidente que, uma vez instalada e operando regularmente, na sua Área de Serviço o RadCom tem prioridade sobre a inclusão ou alteração de canais de FM, haja visto que estes canais ainda não estão *regulamente instalados* (como menciona o artigo). E indo além: ou tem proteção, ou é inviável – inaceitável crer que a intenção da Lei foi a criação de um serviço impossível de ser prestado. O próprio conceito de Área de Serviço é completamente incompatível com o de serviço sem proteção. Temos na radiodifusão, por exemplo, a retransmissão de televisão em caráter secundário (sem proteção), na qual autoriza-se – normalmente prefeituras ou autarquias especiais estaduais [de interiorização de televisão, rádio, telefonia rural, internet etc.] –, a retransmissão da programação das principais redes de televisão nacionais. Espera-se com isso levar o sinal de televisão para os cidadãos das pequenas cidadezinhas do interior onde as emissoras comerciais não chegam; suprir uma deficiência de acesso aos meios de comunicação devido à inviabilidade econômica. Essas retransmissoras não contam com um contorno de proteção contra interferências objetáveis simplesmente porque se trata de uma situação transitória (além da autorização ter caráter precário). A estação de RadCom não é reles e temporária alternativa para acesso ao rádio enquanto uma emissora convencional ("definitiva") não apareça na localidade. RadCom é o serviço-fim, próprio e definitivo. Por fim, cumpre lembrar que nos estudos de viabilidade

Urbana, delimitada pelo contorno protegido de 66 dBμ, as emissoras de RadCom têm uma Área de Serviço "limitada por uma circunferência de raio igual ou inferior a mil metros" (item 18.2.3 da Norma de RadCom), que equivale ao contorno de FM delimitado pelo campo de 91 dBμ[46].

Todo esse gigantesco parênteses sobre estudos de viabilidade técnica de emissoras na faixa de frequência modulada foi para facilitar o entendimento da justificativa do por quê de nem todos os canais da faixa estendida estarem disponíveis para a radiodifusão FM convencional.

Como dito, os canais 198, 199 e 200 são de uso exclusivo do serviço de radiodifusão comunitária. Outrossim, os critérios de proteção (internos) previstos no RTFM para todos os serviços que utilizam a faixa de frequência modulada são relações de intensidade de campo sinal desejado/indesejado que se aplicam aos co-canais (n), primeiro adjacentes ($n + 1$), segundo adjacentes ($n + 2$) e batimento de FI ($n + 53$ e $n + 54$). Assim, os canais 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 196 e 197 da nova Faixa de FM Estendida não podem ser utilizados para a radiodifusão convencional pois, seja por batimento de FI, seja por adjacência, podem causar interferência prejudicial aos canais exclusivos de RadCom. Exemplificando, se uma emissora convencional ocupar o canal 145 de uma determinada localidade os canais 198 (145 + 53) e 199 (145 + 54) podem receber forte interferência, o que na prática inviabiliza o seu uso pela RadCom quando

técnica de canais de FM (novos e alterações) a interferência nos canais de RadCom deve ser levada em consideração nos cálculos (e vice-versa, item 4.1.1 da Norma de RadCom), aplicando subsidiariamente o estabelecido no RTFM quanto a critérios e relações de proteção – uma vez que o RTFM se aplica a todos os serviços que utilizam a faixa de FM (item 1.1). No momento está em trâmite no Conselho Diretor da Anatel uma atualização do RTFM (texto pode ser conferido na Consulta Pública Anatel nº 11/2008) que, entre outras coisas, deixará mais evidente a interpretação correta quanto ao assunto.

[46] Uma confusão comum que se faz é pensar que o contorno de 1 km de raio é o limite da área de cobertura das emissoras de radiodifusão comunitária, e que não é possível sintonizá-las além disso – o que não está correto. A Área de Serviço faz parte apenas um critério de proteção (91 dBμ); se calcularmos a distância equivalente ao contorno da chamada Área de Serviço Rural da FM (intensidade de campo de 0,5 mV/m, ou 54 dBμ, RTFM item 3.4.1), verificamos que as rádios comunitárias têm uma área de cobertura que passa de cinco quilômetros de raio (ITU-R P. 1546), capaz de cobrir um bairro mediano na maioria dos casos. Além disso, receptores de boa qualidade e antenas adequadamente posicionadas conseguem sintonizar tranquilamente campos de intensidade menores que essa, e os receptores automotivos, por estarem em espaços abertos, vão ainda mais além na capacidade de sintonização. Todavia, de fato, a área de cobertura de uma emissora fica reduzida na presença de outras estações comunitárias vizinhas muito próximas, ou outros serviços de telecomunicação e de radiodifusão, mas somente naquela direção de propagação, e sempre fora da sua Área de Serviço de 1 km. Finalmente, e já nos casos de extrema ocupação espectral, como nas maiores metrópoles, o atual modelo técnico decorrente das imposições da Lei é frágil e apresenta severas limitações – e precisa ser rediscutido.

consideramos a diferença da intensidade do sinal entre uma estação comercial e uma pequena estação comunitária.

Esses doze canais (os nove acima mais os três exclusivos da RadCom) não seriam usados para a radiodifusão FM, mas para RadCom[47], Serviço Especial para Fins Científicos ou Experimentais (SEFiCE)[48], Canal de Mensagens de Trânsito (TMC)[49], Uso Temporário (festas e eventos, demonstrações de equipamentos), Radiovias[50] etc.

[47] Com doze canais realmente fica muito mais fácil de resolver a questão do RadCom. Todavia, mesmo sem aumentar a faixa de FM é possível, por meio de soluções técnicas, como o uso de mais de um canal exclusivo e a criação de subclasses com critérios de proteção distintos, melhorar substancialmente a área de cobertura e a qualidade de recepção das estações do Serviço de Radiodifusão Comunitária. Os autores deste trabalho confessam um imenso apetite por tratar da questão em um artigo futuro.

[48] O **Serviço Especial para Fins Científicos ou Experimentais** ("SEFiCE"), excepcionalmente quando envolver experimentos de transmissão de sinais de radiodifusão (ou demonstrações de sistemas), precisa de prévia aprovação [Despacho] do Ministro das Comunicações para ser executado (Art. 1º do Decreto nº 6.123, de 13 de junho de 2007). Os procedimentos operacionais para a Autorização estão estabelecidos na Norma MC nº 1/2007, aprovado pela Portaria MC nº 465, de 22 de agosto de 2007. O SEFiCE tem sido *muito* usado para resolver rápido e temporariamente todos os tipos de problemas – é graças a ele que diversos brasileiros poderão assistir à Copa do Mundo em alta definição, atropelando o cronograma de implantação do SBTVD... Cumpre também destacar que a Norma apresenta lacunas incômodas. Ela foi editada num momento em que o Ministério das Comunicações queria controlar a emissão de autorizações de testes dos padrões de rádio digital (até então concedidas a todos os interessados que demonstrassem viabilidade e competência técnica, independente do sistema escolhido para testar). E com isso a Norma ficou voltada para esses tipos de experimentos, com equipamentos caros e a apresentação de diversos relatórios de testes, esquecendo-se de casos mais simples como feiras de equipamentos, *workshops*, demonstrações e eventos. Também, na prática, acontece um certo "estranhamento" entre a SEFiCE e a Autorização para Uso Temporário do Espectro, deixando órfãns, por exemplo, aquelas pequenas estações de rádio que operam temporariamente nas exposições e festas populares, como rodeios e festas juninas. Tais problemas não aconteceriam se o SEFiCE se mantivesse dentro de sua finalidade precípua, ou fosse então melhor delimitado.

[49] **Canal de Mensagens de Trânsito** (TMC, *Traffic Message Channel*) é uma das muitas aplicações que se faz do canal secundário de dados (RDS) das emissoras de FM. Por meio desse canal são distribuídas "informações sobre a situação do trânsito local, em tempo real, diretamente aos motoristas e demais interessados – tais como polícias, bombeiros, empresas de logística e transporte coletivo, entre outros. São informações sobre congestionamentos, acidentes, obras na pista, problemas climáticos (alagamentos, asfalto escorregadio, nevoeiro...) e desvios de rota, além de diversos outros tipos, com a descrição do incidente, área de efeito, duração esperada e, quando possível, caminhos alternativos para evitá-lo". Uma apresentação detalhada para o assunto pode ser consultada no nosso "Informe Setorial: Canal de Mensagens de Trânsito" (GUTERRES, 2010). Regra geral, o TMC opera no canal secundário das emissoras de FM, digital e silenciosamente – ou seja, ele "pega carona" no sinal de uma emissora convencional. Todavia, pode haver interesse público em manter estações específicas de TMC de utilidade pública, com ou sem programa de áudio relacionado, que ocupariam os canais acima determinados.

[50] Está em estudo a criação do **Serviço de Radiovias**, a ser prestado pelas concessionárias de rodovias. A ideia é permitir-lhes implementar sistemas multi-micro-estações diretivas sincronizadas de FM, instaladas ao longo da rodovia, para transmitir informações aos usuários e às comunidades lindeiras. Isso, curiosamente, já é de certa forma previsto no contrato de concessão de exploração das rodovias há mais de uma década!

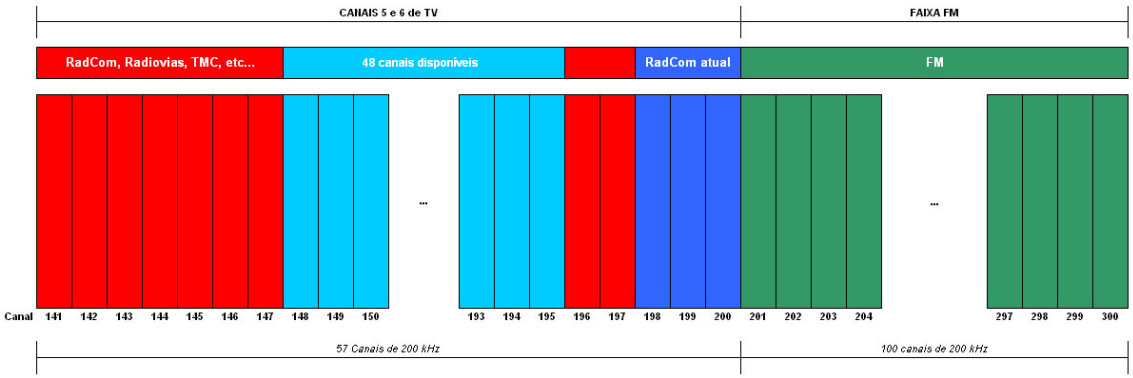

FIGURA 2. Distribuição de canais do *e*FM

Com isso em mente, uma Faixa Estendida de FM (*e*FM) com 57 novos canais, do 141 em 76,1 MHz ao 197 em 87,3 MHz, todos igualmente de 200 kHz, idênticos aos já em uso, sendo que nove desses canais ficam prioritariamente distribuídos para os outros serviços que fazem uso da faixa, como RadCom e SEFiCE, vamos ao segundo passo da proposta.

Segundo passo: migração [dos usuários] da faixa de Onda Média.

Cada um dos canais de OM tem 10 kHz de largura de banda (item 3.1 do RTOM[51]). Apenas para comparar, cada canal de FM tem vinte vezes mais – uma das principais razões da notória diferença na qualidade do áudio, pois a maior banda possibilita uma melhor fidelidade e a transmissão estereofônica (sem esquecer, evidentemente, de diversas outras vantagens próprias da modulação em frequência, como a excepcional robustez ao ruído). Eles estão distribuídos em três diferentes classes, conforme a potência e os critérios de proteção (item 3.3 do RTOM): as estações classe A [âmbito nacional] têm suas áreas de serviço primárias [onda de superfície] e secundárias [onda ionosférica, noturna] protegidas contra interferência objetável e estão limitadas a uma potência máxima de 100 kW / 50 kW [diurna / noturna]; a classe B [âmbito regional], até 50 kW[52] / 50 kW, e a classe C [âmbito local quando a potência é

[51] **RTOM**, Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Onda Média e em Onda Tropical (faixa de 120 metros), anexo da Resolução ANATEL nº 116, de 25 de março de 1999.

[52] Nas metrópoles pode ser autorizada potência diurna de até 100 kW, mediante justificativa técnica. Nem sempre é possível fazê-lo plenamente, contudo, devido à proximidade de algumas de nossas metrópoles com as zonas de coordenação (fronteiras com os países vizinhos) – é o caso de Porto Alegre, por exemplo.

inferior a 1 kW], até 5 kW[53] / 1 kW, só tem suas áreas de serviço primárias protegidas, ou seja, somente o seu contorno de operação diurno, por onda de superfície.

Uma simples equivalência entre classes de OM e FM não seria adequada para nortear a migração. Primeiro, porque as áreas de serviço das três classes de OM (A, B e C) não encontram qualquer relação de equivalência direta, seja por potência, seja por área de cobertura e prestação, com as áreas de serviço das dez classes de FM (E1, E2, E3, A1, A2, A3, A4, B1, B2 e C). Segundo, porque a diferença de cobertura entre uma emissora operando em uma frequência no começo da faixa de OM e uma emissora de mesma potência operando no final da faixa é imensa. O comprimento de onda é três vezes maior – e o "alcance" do sinal é inversamente proporcional à frequência.

A solução foi criar uma tabela de correspondência entre as áreas de proteção de característica primária (protegida contra interferências objetáveis) dos dois serviços, encontrando para intervalos regulares de potência diurna[54] e frequência das emissoras em OM usuais[55] o contorno protegido (simulado para campo característico de 300 mV/m e condutividade do solo homogênea de 3 mS/m) que é equivalente ao contorno protegido teórico (ITU-R P. 1546) máximo de cada uma das dez classes de FM. A tabela de correspondência de enquadramento está no apêndice deste trabalho, junto com uma aplicação prática, o PBOM convertido em PBeFM para o Estado de Santa Catarina.

Quanto à tabela, convêm algumas observações. Primeiro, o enquadramento para cada uma das situações foi sempre arredondado para cima – quando o contorno protegido encontrado para a emissora de OM foi de 33 km, por exemplo, ela foi enquadrada como classe A2 (36 km) e não A3 (31 km). Já as frequências das emissoras, na aplicação da tabela aos casos concretos, devem ser aproximadas para baixo por uma questão de maximização da cobertura – como já explicado, a cobertura na faixa de OM é inversamente proporcional à frequência de operação. Assim, para uma emissora em 890 kHz deve-se utilizar o valor correspondente à 850 kHz, que denota um cenário mais rígido e portanto maior robustez à solução.

[53] Na Zona de Ruído 1, somente até 1 kW, na Zona de Ruído 2, até 5 kW (RTOM, item 3.5.2).

[54] O contorno protegido noturno das emissoras Classe A de OM foi desconsiderado por ser incompatível.

[55] Passos de potência: 0,25 kW, 1 kW, 2,5 kW, 5 kW, 10 kW, 25 kW, 50 kW e 100 kW. Passos de frequência: 550 kHz, 650 kHz, 750 kHz, 850 kHz, 950 kHz, 1.050 kHz, 1.150 kHz, 1.250 kHz, 1.350 kHz, 1.450 kHz e 1.550 kHz.

Questões para se pensar

Depreende-se do texto constitucional que radiodifusão é um serviço público, uma vez que sua prestação é competência da União[56], diretamente ou delegada[57]. Todavia, é usual que a escolha do instrumento de outorga (concessão, permissão ou autorização) para a exploração de um determinado grupo de serviços públicos siga lógicas relacionadas ao atendimento de certos princípios, mecanismos de controle e obrigações sociais[58]. Para o serviço de radiodifusão sonora em Onda Média não há tal lógica; o instrumento de outorga simplesmente varia conforme a potência (alcance) da estação!

Aliás, a regulação infraconstitucional dos serviços de radiodifusão e o tratamento dado aos seus regimes e instrumentos é pouco "ortodoxo" e confuso como um todo[59]. Temos a concessão[60] para as geradoras de televisão (15 anos) e para as emissoras de AM de âmbito nacional (classe A, 10 anos) e regional (classe B, 10 anos, e classe C com 1 kW ou mais, 10 anos); permissão para as emissoras de âmbito local, o que inclui FM (10 anos) e AM (classe C com menos de 1 kW, 10 anos); e ainda autorização para as retransmissoras de televisão (caráter precário, sem prazo), rádios comunitárias[61] (10 anos) e para os serviços explorados pelas pessoas jurídicas de direito público interno de forma geral.

---

[56] CF, Art. 22 – "Compete à União: (...) XII - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: a) os serviços de radiodifusão sonora, e de sons e imagens". Redação dada pela Emenda Costitucional nº 8, de 15 de agosto de 1995.

[57] CF, Art. 175, caput – "Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos". São três os elementos: (i) a competência para a prestação é do poder público, (ii) de forma direta ou por regime de concessão ou permissão e (iii) sempre por meio de licitação.

[58] Tal é o caso dos serviços de telecomunicações – consulte "Aspectos jurídicos da concessão de serviços de telecomunicações" (LAENDER, 2009).

[59] Sobre o assunto, conferir "Serviços de radiodifusão? Incoerências, insuficiências e contradições na regulamentação infraconstitucional" (WIMMER e PIERANTI, 2009).

[60] A **Lei de Concessões**, Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, não se aplica aos serviços de radiodifusão e de telecomunicações. Todavia, vide ADI nº 1.668/DF...

[61] A **Lei Geral das Telecomunicações**, Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, distingue dois regimes jurídicos para a prestação de serviços de telecomunicações, o *regime público*, sujeito a obrigações de universalização e continuidade, outorgado por concessão (ou permissão, em casos especiais); e o *regime privado*, outorgado por autorização. Apenas como nota, o único serviço de telecomunicação outorgado por concessão, ou seja, de regime público, que temos é o Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC). Há ainda uma distinção pela amplitude dos interesses atingidos, entre serviços de interesse coletivo e serviços de interesse restrito. A Lei nº 9.612, de 19 de fevereiro de 1998, que instituiu o **Serviço de**

Sim, é confuso, ainda mais quando levamos em consideração que "tanto emissoras de rádio e televisão nacionais (concessionárias), quanto locais (autorizadas ou permissionárias) devem atender a regras semelhantes relativas à programação, que vão dos princípios constitucionais à obrigatoriedade de transmissão de alguns programas, como o horário eleitoral gratuito"[62].

O maior entrave que qualquer proposta de migração voluntária para a faixa estendida enfrenta não é a disponibilidade de receptores, até porque eles já existem comercialmente há décadas. No Japão[63], por exemplo, a faixa de FM ocupa a banda de frequências entre 76 e 90 MHz[64]. Além disso, com as soluções *on-chip* integradas, para o fabricante a seleção da faixa de trabalho do seu produto é uma mera questão de ajuste por software. E caso realmente ocorra a expansão da EXB estaduniense, certamente o maior mercado de radiodifusão sonora [recepção livre, aberta e gratuita] do mundo será inundado com novas opções de receptores – que chegarão ao Brasil, o segundo maior.

Também não é entrave a questão da digitalização, pois os dois principais padrões de rádio digital[65] em pauta para uma possível adoção pelo Brasil[66], o padrão

---

Radiodifusão Comunitária poucos meses depois, apesar da previsão de obediência subsidiária no seu Art. 2º ao disposto no **Código Brasileiro de Telecomunicações** (CBT), Lei nº 4.117, de 27 de agosto de 1962, foi fortemente influenciada pela LGT e por isso utiliza a autorização como instrumento jurídico de outorga, ao contrário dos outros serviços de radiodifusão de "âmbito local", que utilizam a permissão, atrelados que estão à bizarra distinção por alcance de cobertura do sinal da estação transmissora.

[62] WIMMER e PIERANTI, 2009, p. 13.

[63] O Japão faz parte da Região 3 da UIT. Apenas como explicação, o globo terrestre é dividido em três regiões – fazem parte da primeira África, Europa e norte da Ásia; Américas da segunda região e sul da Ásia e Oceania da terceira. Os países são instados a acompanhar as atribuições definidas para suas Regiões, acordadas em conferências periódicas na sede da UIT. Voltando ao Japão, a banda de 90 a 108 MHz é ocupada pelos canais 1, 2 e 3 de televisão. Além dele, a Rússia, da Região 1, usa uma faixa não convencional para a radiodifusão: adicionalmente à faixa tradicional é usada a banda de frequência de 66 a 74 MHz, sendo um dos raros casos de dupla banda de FM.

[64] Se você tem um tocador de MP3 que sintoniza FM fabricado por alguma empresa de origem japonesa (Sony, Panasonic, Toshiba etc.), verifique no manual de instruções se ele tem alguma opção de configuração que permita trocar a faixa de FM de "88 – 108 MHz" para "76 – 90 MHz", e vice versa. Nos dois tocadores de MP3 mais populares do mundo com recepção FM, o novo iPod nano da Apple, e o Zune da Microsoft, é possível mudar a banda de sintonização. Por fim, alguns receptores automotivos também têm essa opção: em geral há observações como "*wide-range FM model*" ou semelhantes estampadas na caixa do produto.

[65] Há quatro padrões de radiodifusão sonora digital terrestre reconhecidos. O estadunidense HD-Radio (originalmente conhecido como IBOC – *In Band On Channel*), o japonês ISDB-TSB (semelhante ao padrão SBTVD), e os europeus DAB (ou Eureka 147, atualizado para o DAB+) e DRM (*Digital Radio Mondiale*). Desses, o HD-Radio e o DRM operam na mesma banda (Onda Média e Frequência Modulada, e, no caso do DRM, Onda Curta também), enquanto que o DAB e o ISDB-TSB precisam de uma nova banda do espectro de radiofrequências em VHF (VIANA, 2008). Os dois que operam na mesma banda são

estadunidense HD-Radio e o padrão internacional [europeu] DRM, trabalham dentro da própria banda de FM – não é necessário aguardar a decisão entre um ou outro padrão, ou ainda uma composição de ambos. Com qualquer das escolhas o processo de digitalização seria suave. Os dois exemplos de extensão e migração apresentados neste trabalho, o estadunidense (projeto EXB) e o mexicano (migração para a faixa convencional), são parte de programas de digitalização do rádio; no primeiro, a faixa estendida operará exclusivamente de modo totalmente digital; no segundo, a migração começa de forma analógica e a transição digital se fará num momento ainda não acertado. De qualquer modo, nos dois casos o padrão de radiodifusão sonora digital que será usado sequer foi definido.

E também não representa grande entrave a viabilidade técnica, a canalização ou a compatibilidade com a planta de radiodifusão instalada. Pelas nossas experiências de estudo e simulação no Estado de Santa Catarina, acreditamos ser tecnicamente viável a completa migração dos canais de Onda Média para a banda de Frequência Modulada. Na maioria das Localidades brasileiras sequer é necessário estender a faixa; nas urbanas mais densas (metrópoles), entretanto, somente com a faixa estendida (*e*FM), quiçá abolindo a limitação de segundo adjacentes nos casos mais graves para obter melhores resultados em termos de maximização da eficiência de alocação espectral.

O problema está mesmo no Código mutilado[67] e mofado que rege a radiodifusão[68]. Um Código que até 88 permitia que o Presidente da República pudesse

---

parecidos em termos de modulação, desempenho e funcionalidades, embora o padrão europeu seja mais econômico no uso do espectro. Em FM e OM, o padrão HD-Radio ocupa obrigatoriamente os dois canais vizinhos (donde as críticas que ele "incha" o espectro, dificultando a entrada de novos prestadores), enquanto o padrão DRM ocupa apenas um canal (ou até apenas meio canal), que não precisa ser necessariamente um adjacente. Mas a principal diferença mesmo entre eles é que o estadunidense é um sistema proprietário e fechado, enquanto o outro é aberto e mais flexível. Em contrapartida, o primeiro está num estágio comercial bem mais avançado que o segundo. Contudo, tanto um quanto o outro ainda estão muito distantes de atingir a maturidade tecnológica e passam por constantes revisões e atualizações.

[66] A escolha de um padrão de rádio digital, analisada de forma técnica (viabilidade, canalização, interferências e compatibilidade) e considerando o impacto na planta instalada de radiodifusão brasileira, será objeto de um trabalho futuro dos autores, esperamos.

[67] Além do pouco disposto sobre a radiodifusão que [ainda] não foi revogado, a parte realmente aplicada que restou no Código Brasileiro de Telecomunicações é o seu Capítulo VII – Das Infrações e Penalidades.

[68] Padecem de dor semelhante os serviços de televisão por assinatura. Na radiodifusão sonora, como dito, o instrumento de outorga muda conforme o alcance do sinal da emissora (âmbito nacional/regional e âmbito local); na televisão por assinatura conforme o meio ou tecnologia utilizada na distribuição dos sinais. O Serviço Especial de TV por Assinatura (TVA, que usa sinais codificados

distribuir outorgas livremente, e as usasse até como moeda política de troca de favores[69].

No caso da migração da televisão digital brasileira, à outorga é adicionado um instrumento contratual que consigna o novo canal e nada mais. Não há mudança significativa no regime ou nos princípios e obrigações das concessionárias, não mudam a banda de frequência de prestação ou as características dos canais analógicos. É tão somente uma transição tecnológica que pouco repercute no instrumento jurídico de outorga. No caso mexicano, concessionárias continuam concessionárias (rádio comercial) e permissionárias continuam permissionárias (não-comercial), apenas com um canal consignado em FM. Questiona-se a legalidade da dispensa de licitação, tal qual se fez na migração da televisão digital brasileira, pois os canais consignados são parte do espectro de radiofrequências, que é um bem público[70], sendo sua exploração, portanto, precedida por licitação (CF, Art. 175), mas não se questiona se o serviço é ou não o mesmo – radiodifusão sonora, apenas outra tecnologia de transmissão.

Na salada[71] da regulação infraconstitucional brasileira da radiodifusão em Onda Média, todas as emissoras das classes A e B e as maiores da classe C de rádio AM usam um instrumento de outorga, a concessão assinada pelo Presidente da República, enquanto todo o outro grupo (âmbito local) está outorgado por permissões assinadas pelo Ministro das Comunicações. Se pela forma mais simples de realizar a migração,

---

enviados pelo ar, tal qual na televisão aberta) e o Serviço de TV a Cabo são regidos por legislação específica, outorgados por concessão e estão sujeitos a um conjunto distinto (e mais rigoroso) de obrigações e limitações que os serviços de televisão por assinatura MMDS (Serviço de Distribuição de Sinais Multiponto Multicanais, prestação local por micro-ondas) e DTH (Serviço de Distribuição de Sinais de Televisão e de Áudio por Assinatura via Satélite), regidos pela LGT e outorgados por autorização. Para o consumidor, contudo, é virtualmente a mesma coisa. E independente do regime, e para todos os serviços de comunicação social eletrônica, incluindo aí a radiodifusão, estão todos sujeitos aos princípios constitucionais relativos à produção de conteúdo e programação dispostos no Art. 221 [preferência a finalidades educativas, artísticas, culturais e informativas; promoção da cultura nacional e regional e estímulo à produção independente que objetive sua divulgação; regionalização da produção cultural, artística e jornalística, conforme percentuais estabelecidos em lei; respeito aos valores éticos e sociais da pessoa e da família], de acordo com o § 3º do artigo seguinte, incluído pela Emenda Constitucional nº 36, de 2002.

[69] BIGLIAZZI, 2007.

[70] LGT, Art. 157 – "O espectro de radiofrequências é um recurso limitado, constituindo-se em bem público, administrado pela Agência".

[71] Pode ser apontada como uma das "fontes de todo mal" a Lei nº 5.785, de 23 de junho de 1972, cujo primeiro artigo é responsável pela distinção entre **âmbito nacional** (toda OT e OM de potência superior a 10 kW), **âmbito regional** (toda OC e OM de potência entre 1 e 10 kW, inclusive) e **âmbito local** (toda FM e OM de potência 100, 250 e 500 kW).

instrumento pactual que consigna temporariamente um canal adicional às outorgadas regularmente em operação que manifestarem interesse, já temos a complicação de ter dois instrumentos de outorga distintos assinados por autoridades diferentes, que dirá fazê-la da forma verdadeiramente correta: um novo marco regulatório que organize radiodifusão como radiodifusão – um serviço público com uma importante função social e sujeito a princípios constitucionais relativos à produção de conteúdo e programação, independente da tecnologia de transmissão e do alcance do sinal da estação transmissora.

Somente com uma faxina legislativa – mas não percamos as esperanças.

Projeto Piloto: Migração do PBOM do Estado de Santa Catarina para a eFM

Escolhemos o Estado de Santa Catarina como projeto piloto para demonstrar a aplicação da metodologia e da tabela de enquadramento de estações que desenvolvemos, dada a grande concentração de emissoras em onda média na região. Nos Estados da Região Sul, em geral, as rádios AM têm uma importante relevância social.

Nos Planos Básicos do Estado há 121 canais em OM (nenhuma estação Classe A, 67 Classe B e o restante Classe C) e 366 em FM. Dos canais em OM excluímos os canais vagos[72], totalizando 108 canais para efetiva migração para os canais de 148 a 195 da *e*FM. Começamos alocando as estações de maior potência nos canais mais baixos da nova faixa (frequência do canal 5 de TV) iniciando da região litorânea (maior concentração de emissoras), seguindo para cada uma das mesorregiões do Estado (Grande Florianópolis, Vale do Itajaí, Norte Catarinense, Sul Catarinense, Serrana e Oeste Catarinense), até as estações menores, que preencheram os espaços intermediários e ficaram distribuídas nos canais mais altos da faixa (canal 6).

[72] Os canais vagos em FM foram preservados. Aliás, na maioria das localidades brasileiras existe pelo menos um canal vago de baixa potência (classe C), para facilitar a entrada de novos prestadores sem haver a necessidade de estudos de viabilidade técnica e assim simplificar o processo de outorga, principalmente nas localidades que ainda não têm emissoras de FM.

Classe	Qtd de Emissoras	%	
E1	3	2,8%	
E2	4	3,7%	13,9%
E3	8	7,4%	
A1	4	3,7%	
A2	9	8,3%	67,6%
A3	37	34,3%	
A4	23	21,3%	
B1	20	18,5%	18,5%
B2	0	0,0%	
C	0	0,0%	0,0%
Total	**108**		

Emissoras até A2:	82,4%
até A3:	74,1%

TABELA 3. Resultado estatístico *e*FM/SC

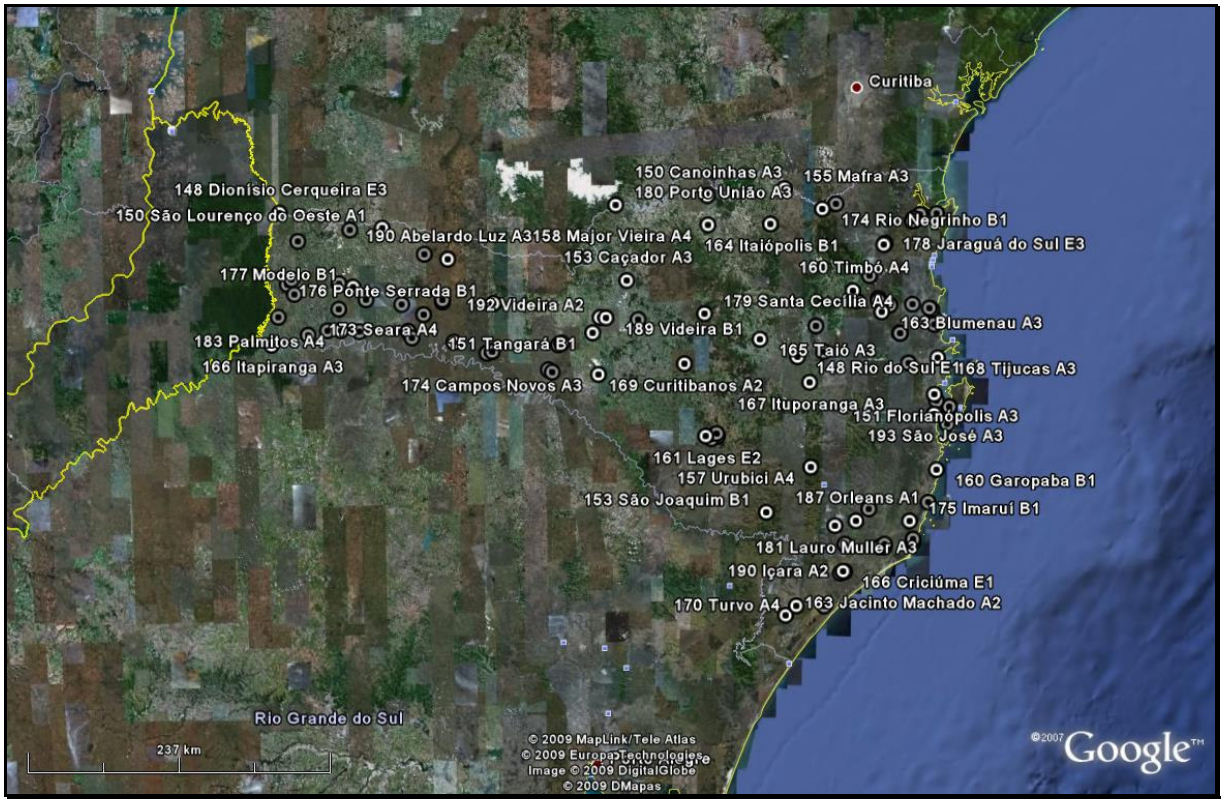

FIGURA 3. Distribuição de canais do *e*FM/SC

Algumas considerações: primeiro, a tabela de enquadramento foi desenvolvida simulando uma estação fictícia de sistema irradiante onidirecional com 300 mV/m de campo característico e considerando que o terreno possui condutividade de solo homogênea de 3 mS/m, que é o valor médio da região. Em outras palavras, ela foi feita especificamente para a Região Sul do Brasil.

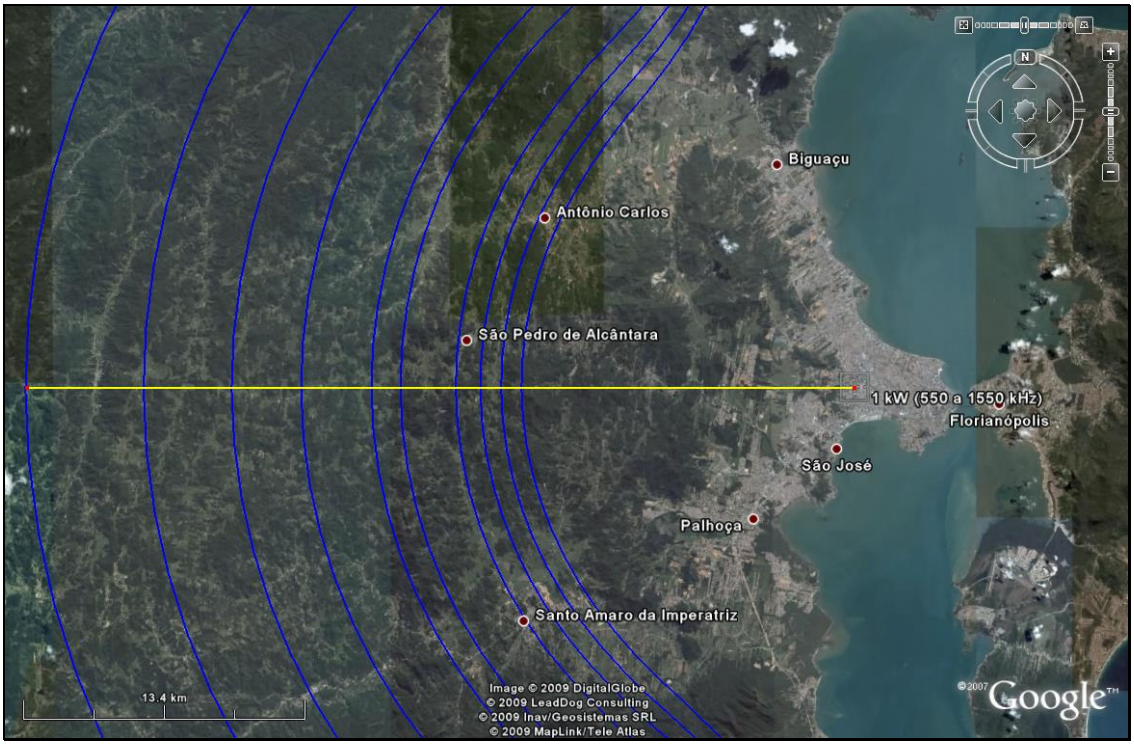

FIGURA 4. Contornos protegidos, 1 kW, frequência de 550 [maior] a 1.550 kHz

Segundo, o impacto na zona de coordenação é pequeno, localizado (mesorregião do Oeste de Santa Catarina, microrregião de São Miguel do Oeste) e, em último caso, a faixa convencional pode suportar a migração, caso haja problema de interferência com algum outro país do Mercosul que use os canais 5 e 6 de televisão.

Terceiro, uma constatação que pode surpreender quem não é da área: é comum pensarmos nas rádios AM como grandes estações de alcance continental, mas isso é um mito. Contam-se nos dedos as emissoras AM brasileiras realmente de "âmbito nacional", cujo sinal atravessa o país de ponta a ponta durante a noite. Na imensa maioria dos casos as estações AM são pequenas, de alcance limitado, têm poucos recursos e servem pequenas comunidades locais. Muitas vezes pertencem a cooperativas agrícolas e a pequenas fundações de cidadezinhas do interior – pode-se até encará-las como uma contraparte rural do serviço de radiodifusão comunitária. É o caso em estudo, a maioria das emissoras de SC é de modesta cobertura – não há grandes emissoras de âmbito nacional e quase três quartos das estações OM correspondem a estações FM até no máximo classe A3 (contorno protegido de 30 km).

Quarto, simplesmente aplicar a metodologia de migração pode provocar alguns desequilíbrios. Por exemplo, é atribuído um canal classe E1 (contorno de 54 dBμ de 110 km) para a localidade de Rio do Sul, onde a maior emissora existente é classe A2 (60

km). Para evitar esse tipo de situação, a chegada de uma emissora muito maior do que o parque instalado na localidade, recomenda-se que todos os canais consignados para a migração sejam inicialmente da menor classe de FM (Classe C, 300 W, 60 m) e que o interessado solicite o aumento de potência e re-enquadramento de classe posteriormente, durante uma determinada fase da transição. É assegurada a viabilidade técnica de poder operar com uma potência em FM que corresponde à cobertura original em AM. Todavia, nos casos em que surge um desequilíbrio muito grande, tal situação deve ser impedida adequando a cobertura da estação à área do município da outorga e ao equilíbrio de cobertura com as demais estações funcionando na localidade, para que o resgate de um serviço não acabe como a ruína do outro.

Quinto, e muito importante, este "projeto piloto" é apenas um *estudo*; sugerimos uma metodologia que permite desenhar uma correspondência entre as emissoras de faixas distintas e a aplicamos no caso concreto do Estado de Santa Catarina. Ele não reflete qualquer posicionamento oficial ou definitivo, e certamente não responde a todas as questões. É, antes de tudo, um convite para discutir o assunto, porque somente um amplo debate, presentes todos os atores e democraticamente representados todos os interesses, pode guiá-lo para a conclusão que melhor beneficie a coletividade.

Conclusões

Procuramos apresentar a possibilidade de expandir a faixa de frequência modulada, além de uma proposta de metodologia de migração voluntária para que as estações de OM utilizem a nova faixa.

A expansão da faixa de FM pela re-destinação da banda de espectro hoje ocupada pelos canais 5 e 6 de televisão, sem serventia para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital, é uma possibilidade concreta. As faixas de frequências são vizinhas e a disponibilidade de receptores não é um problema difícil de contornar. É uma valorosa alternativa para desafogar o espectro congestionado dos grandes centros urbanos com a inclusão de uma faixa de frequências adequada aos serviços de radiodifusão, plena, livre e sem impacto negativo na planta de serviços instalada.

Dentre todas as destinações possíveis, a expansão da faixa de FM é a que traz o melhor conjunto de benefícios, tanto quanto ao uso eficiente e racional do espectro de radiofrequências eletromagnéticas, quanto ao acesso da população brasileira a um meio de comunicação social eletrônica que tem fundamental importância na distribuição de informações e da cultura nacional e regional.

Já a migração da OM para essa nova faixa é uma matéria muito mais delicada. Se para mudar a destinação do espectro de radiofrequências dos canais 5 e 6 de televisão é preciso uma Resolução da Agência Nacional de Telecomunicações, para construir uma política adequada de migração das rádios AM é preciso uma faxina legislativa que reveja velhos códigos e leis obsoletas e redefina os serviços de radiodifusão (leia-se serviços de comunicação social eletrônica) à luz da nova Constituição. Classificá-los conforme critérios lógicos quanto ao atendimento de princípios de produção de conteúdo e programação, mecanismos de controle e obrigações sociais, e não em função da potência do transmissor ou da tecnologia de distribuição.

Mas, problemas burocráticos à parte, o que realmente justifica a migração voluntária das emissoras AM, já que não faltarão interessados numa nova faixa de FM, sejam emissoras comerciais e educativas convencionais, sejam rádios comunitárias, sejam ainda outros serviços que utilizam a faixa de frequência modulada? O que justifica que elas "furem a fila e sentem na janelinha"? Eis o que disse o *Secretario de Comunicaciones y Transportes* do México, Luis Telles, na sua exposição de motivos:

> *La radio constituye una actividad de interés público, por lo que el Estado tiene el deber legal de vigilarla y protegerla para el debido cumplimiento de su función social.*
>
> *La comunicación a través de la radio contribuye al fortalecimiento de la integración nacional y a la convivencia social. Ante los cambios tecnológicos de los últimos años, es posible que el servicio se preste en mejores condiciones, en beneficio de la población.*
>
> *En el proceso de introducción de la nueva tecnología digital es necesario establecer condiciones que favorezcan la transición a esta modalidad de los concesionarios y permisionarios de la radio.*[73]

[73] MÉXICO, 2008.

O rádio AM tem uma importante função social no interior do país. Mas ele enfraquece, pois está numa faixa de frequências que está sendo progressivamente dominada pelo ruído; pois os outros serviços oferecem uma qualidade de áudio muito superior; pois os receptores (e com isso os anunciantes) ficam cada vez mais raros. Um problema leva a outro e assim a situação dificilmente melhora.

A grande maioria das estações, ao contrário do que é comum pensar, tem pequena potência e cobertura limitada, prestando serviço a pequenas comunidades locais. Passar para a frequência modulada baratearia e simplificaria enormemente a operação e manutenção dessas estações, já que a radiodifusão em onda média necessita de torres maiores e consome substancialmente mais energia elétrica.

Além disso, pode-se dizer que a rádio AM está num beco tecnológico sem saída: a digitalização da radiodifusão sonora é mais fácil e produz resultados muito melhores na faixa de frequência modulada.

Escrevemos este texto, com humildade e as melhores expectativas, porque acreditamos que o Brasil tem agora uma excelente oportunidade para “resgatar” este serviço que há tantos anos contribuiu para a integração do país ao difundir informação e lazer e ao promover a cultura brasileira e seus regionalismos.

Referências Bibliograficas

BIGLIAZZI, Renato. **A Constituição Domada: Democracia e o Conselho de Comunicação Social**. Brasília: UnB, 2007. Dissertação de mestrado em Direito.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, de 05 de outubro de 1988. Brasília.

BRASIL. **Consulta Pública ANATEL nº 618**, de 27 de junho de 2005. Agência Nacional de Telecomunicações. Brasília. Disponível em: http://www.anatel.gov.br, aba Informações Técnica, Sistemas Interativos, Sistema de Acompanhamento de Consultas Públicas (SACP). Acesso em: 24 Fev. 2010.

BRASIL. **Consulta Pública ANATEL nº 11**, de 11 de abril de 2008. Agência Nacional de Telecomunicações. Brasília. Disponível em: http://www.anatel.gov.br, aba Informações Técnica, Sistemas Interativos, Sistema de Acompanhamento de Consultas Públicas (SACP). Acesso em: 24 Fev. 2010.

BRASIL. **Decreto nº 2.615**, de 03 de junho de 1998. Que "aprova o regulamento do Serviço de Radiodifusão Comunitária". Brasília.

BRASIL. **Decreto nº 5.820**, de 29 de junho de 2006. Dispõe "sobre a implantação do SBTVD-T, estabelece diretrizes para a transição do sistema de transmissão analógica para o sistema de transmissão digital do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão, e dá outras providências". Brasília.

BRASIL. **Decreto nº 6.123**, de 13 de junho de 2007. "Dispõe sobre procedimentos para a expedição de autorização para a execução de Serviço Especial de Fins Científicos e Experimentais que envolva experimentos de transmissão de sinais de radiodifusão ou demonstrações de sistemas desenvolvidos para essa finalidade." Brasília.

BRASIL. **Lei nº 4.117**, de 27 de agosto de 1962. Que "institui o Código Brasileiro de Telecomunicações". Brasília.

BRASIL. **Lei nº 5.785**, de 23 de junho de 1972. Que "prorroga o prazo das concessões e permissões para a execução dos serviços de radiodifusão sonora que especifica e dá outras providências". Brasília

BRASIL. **Lei nº 8.987**, de 13 de fevereiro de 1995. Conhecida como Lei de Concessões, dispõe sobre "o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências". Brasília.

BRASIL. **Lei nº 9.472**, de 16 de julho de 1997. Conhecida como Lei Geral das Telecomunicações, que dispõe sobre "a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995". Brasília.

BRASIL. **Lei nº 9.612**, de 19 de fevereiro de 1998. "Institui o Serviço de Radiodifusão Comunitária e dá outras providências". Brasília.

BRASIL. **Portaria MC nº 103**, de 23 de janeiro de 2004. Que "aprova a Norma Complementar nº 1/2004 – Serviço de Radiodifusão Comunitária". Ministério das Comunicações. Brasília.

BRASIL. **Portaria MC nº 465**, de 22 de agosto de 2007. Com a finalidade de "aprovar a NORMA Nº 01/2007, anexa a esta Portaria, que estabelece os procedimentos operacionais necessários ao requerimento para a execução do Serviço Especial para Fins Científicos ou Experimentais, com o objetivo de realizar experimentos de transmissão de sinais de radiodifusão ou demonstrações de sistemas desenvolvidos para essa finalidade". Ministério das Comunicações. Brasília.

BRASIL. **Portaria MC nº 652**, de 10 de Out. de 2006. Estabelece "critérios, procedimentos e prazos para a consignação de canais de radiofrequência destinados à transmissão digital do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão, no âmbito do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre – SBTVD-T". Ministério das Comunicações. Brasília.

BRASIL. **Resolução ANATEL nº 60**, de 24 de setembro de 2008, que trata da "designação de canal para utilização no Serviço de Radiodifusão Comunitária". Agência Nacional de Telecomunicações. Brasília.

BRASIL. **Resolução ANATEL nº 67**, de 12 de novembro de 1998, que "aprova o Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada". Agência Nacional de Telecomunicações. Brasília.

BRASIL. **Resolução ANATEL nº 116**, de 25 de março de 1999, que "aprova o Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Onda Média e Onda Tropical (faixa de 120 metros)". Agência Nacional de Telecomunicações. Brasília.

BRASIL. **Resolução ANATEL nº 356**, de 11 de março de 2004. que "destina a faixa de radiofrequências de 87,4 MHz a 87,8 MHz, para o Serviço de Radiodifusão Comunitária." Agência Nacional de Telecomunicações. Brasília.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Federal Communications Commission*. **Docket MM 87-268**, 1987. Washington. Disponível em: http://fcc.gov. Acesso em 19 Fev. 2010.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Federal Communications Commission*. **FCC 09-59**. MB Docket No. 07-172, RM-11338. *June* 29, 2009. Washington. Disponível em: http://fcc.gov. Acesso em 19 Fev. 2010.

FÓRUM SBTVD. **Especificação Técnica de Referência. Projeto Brasileiro de Televisão Digital**. CPqD, OS 40544. 10 Fev. 2006. Disponível em: http://sbtvd.cpqd.com.br. Acesso em: 19 Fev. 2010.

FUNDAÇÃO CPqD. **Planejamento de Canais de TV Digital**. Responsável: GIMENES Jr., Dorival. Campinas, 08 Set. 2003.

GALASSO, Philip E. ***Expanding the FM Band Is a Great Idea — But Keep It Simple***. *Radio World Magazine*. 03 Mar. 2009. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 19 Fev. 2010.

GERMANI. Higino I. **Rádio Digital: uma outra opção não seria possível**. Fev de 2005. Disponível em: http://www.sulradio.com.br/destaque_radio_digital_higino.asp. Acesso em: 19 Fev. 2010.

_____. **Rádio Digital: uma outra opção não seria possível (II)**. Nov de 2007. Disponível em: http://www.sulradio.com.br/destaques/destaque_18516.asp. Acesso em: 19 Fev. 2010.

GUTERRES, Egon. **Informe Setorial: Canal de Mensagens de Trânsito**. A ser publicado na Revista de Direito, Estado e Telecomunicações. vol. 2, nº 1 de 2010. Abr. de 2010 (esperado). Brasília, 2010.

LAENDER, Gabriel B. **Aspectos jurídicos da concessão de serviços de telecomunicações**. Texto não publicado. Brasília, 2009. Disponível em: http://www.getel.org. Acesso em: 01 Mar. 2010.

MENDIETA, Susana. ***Arranca migración de emissoras de AM a FM***. Milenio Online. 14 Out. 2009. Disponível em: http://impreso.milenio.com/node/8657290. Acesso em 22 Fev. 2010.

MÉXICO. *Secretaria de Comunicaciones y Transportes*. ***Establece SCT Requisitos a Concesionarios para Cambio de AM a FM***. *Comunicado de Prensa No. 187*, de 17

de setembro de 2008. *Ciudad de México*. Disponível em: http://www.sct.gob.mx/uploads/media/Bol-187-08.doc. Acesso em: 19 Fev. 2010.

MINASSIAN, Ara A. **O Modelo da Comunicação no Brasil: As políticas do Setor no passado, as atuais e as possibilidades futuras**. Disponível em: http://www.anatel.gov.br, aba Informações Técnicas, Radiodifusão, Palestras. Acesso em: 19 Fev. 2010.

MOSS, Brett. ***Spectrum Repurposing, and Lessons for Radio***. Radio World Magazine. 22 Jan. 2010. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 19 Fev. 2010.

MUNIZ, **Diógenes. Canais 5 e 6 devem transmitir rádio após transição para a TV digital**. Folha Online - Informática. Notícia de: 25 Ago. 2009. Disponível em: http://www.folhaonline.com.br. Acesso em: 19 Fev. 2010.

NOTIMEX. ***Comienza migración de estaciones AM a FM***. *Noticieros Televisa. Ciudad de México*, México, 15 Set. 2008. Disponível em: http://www2.esmas.com/noticierostelevisa/mexico/012730/comienza-migracion-estaciones-am-fm. Acesso em: 19 Fev. 2010.

O'NEAL, James E. ***Television and the Mystique of Channel 6***. *Radio World Magazine*. Ed. 08 Abr. 2009. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 19 Fev. 2010.

OXEMFORD, David. ***What to Do With TV Channels 5 and 6 – Proposals to Turn Over to Radio Services***. *Broadcast Law Blog*. Notícia de: 23 Ago. 2008. Disponível em: http://ww.broadcastlawblog.com. Acesso em: 19 Fev. 2009.

RADIO WORLD MAGAZINE. ***Battle for the Band: AM IBOC Under Siege***. Coluna Guy Wire. Ed. 12 Dez. 2007. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 19 Fev. 2010.

_____. ***Could Radio9 Use Channels 5 & 6?***. Editorial. Ed. 08 Out. 2008. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 19 Fev. 2010.

SOSA, Gabriel P. ***México: Avanza proceso de transición hacia FM***. *Radio World Latin America*. Notícia de: 10 Ago. 2009. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 19 Fev. 2010.

_____. ***Comienza la transición de AM a FM***. *Radio World Latin America*. Vol 33, nº 1. *Ciudad de México, enero* de 2009. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 19 Fev. 2010.

STIMSON, Leslie. ***'Radio Rescue Plan' Draws Attention***. *Radio World Magazine*. Ed. 20 Out. 2009. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 19 Fev. 2010.

STINE, Randy J. ***Are FM Translators A Lock for AM Stations?*** *Radio World Magazine*. Notícia de 16 Jan. 2008. Disponível em: http://www.rwonline.com. Acesso em: 23 Fev. 2009.

VIANA, José Márcio R. **Rádio Digital na Faixa de Onda Média e as Peculiaridades da Cobertura por Onda de Superfície**. Cadernos CCOM. Volume VI. Brasília: Faculdade de Tecnologia/UnB, 2008.

UNIÃO INTERNACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. ***Recommendation ITU-R P.1546.*** *"Method for point-to-area predictions for terrestrial services in the frequency range 30 to 30000 MHz". Geneva*, 2001.

WIMMER, Miriam e PIERANTI, Octavio P. **Serviços de radiodifusão? Incoerências, insuficiências e contradições na regulamentação infraconstitucional.** *In*: *Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación*. Vol. XI, n. 1, jan. - abr. de 2009.

ANEXO 1. Enquadramento de emissoras OM em classes FM

Pot (kW)	Freq (kHz)	CP (km)	Classe FM
0,25	550	31,22	A3
	650	27,27	A3
	750	23,5	A4
	850	20,8	A4
	950	18,46	A4
	1050	16,12	B1
	1150	15,06	B1
	1250	13,11	B1
	1350	12,27	B2
	1450	11,5	B2
	1550	10,73	B2
1	550	45,77	E3
	650	39,12	A1
	750	33,43	A2
	850	29,13	A3
	950	25,75	A3
	1050	22,33	A4
	1150	20,9	A4
	1250	18,19	A4
	1350	16,95	B1
	1450	15,9	B1
	1550	14,88	B1
2,5	550	57,14	E2
	650	48,75	E3
	750	41,29	E3
	850	36,09	A2
	950	31,48	A3
	1050	27,54	A3
	1150	25,67	A3
	1250	22,44	A4
	1350	20,96	A4
	1450	19,65	A4
	1550	18,32	A4
5	550	67,71	E1
	650	56,7	E2
	750	48,55	E3
	850	41,82	E3
	950	37,18	A1
	1050	31,9	A3
	1150	29,99	A3
	1250	26,38	A3
	1350	24,42	A4
	1450	22,9	A4
	1550	21,6	A4
10	550	78,9	E1
	650	66,69	E2
	750	56,08	E2
	850	49,13	E3

Classe FM	Pot (kW)	Freq (kHz)	CP (km)
B2	0,25	1350	12,27
	0,25	1450	11,5
	0,25	1550	10,73
B1	0,25	1050	16,12
	0,25	1150	15,06
	0,25	1250	13,11
	1	1350	16,95
	1	1450	15,9
	1	1550	14,88
A4	0,25	750	23,5
	0,25	850	20,8
	0,25	950	18,46
	1	1050	22,33
	1	1150	20,9
	1	1250	18,19
	2,5	1250	22,44
	2,5	1350	20,96
	2,5	1450	19,65
	2,5	1550	18,32
	5	1350	24,42
	5	1450	22,9
	5	1550	21,6
A3	0,25	550	31,22
	0,25	650	27,27
	1	850	29,13
	1	950	25,75
	2,5	950	31,48
	2,5	1050	27,54
	2,5	1150	25,67
	5	1050	31,9
	5	1150	29,99
	5	1250	26,38
	10	1250	30,69
	10	1350	28,75
	10	1450	27
	10	1550	25,29
	25	1550	31,19
A2	1	750	33,43
	2,5	850	36,09
	10	1150	35,19
	25	1350	35,68
	25	1450	33,32
A1	1	650	39,12
	5	950	37,18
	10	1050	37,68
	25	1250	38,19
	50	1450	39,41
	50	1550	37,11

	950	43,03	E3
	1050	37,68	A1
	1150	35,19	A2
	1250	30,69	A3
	1350	28,75	A3
	1450	27	A3
	1550	25,29	A3
25	550	96,6	E1
	650	81,45	E1
	750	69,16	E1
	850	59,93	E2
	950	53,02	E3
	1050	46,3	E3
	1150	43,05	E3
	1250	38,19	A1
	1350	35,68	A2
	1450	33,32	A2
	1550	31,19	A3
50	550	112,87	E1
	650	94,62	E1
	750	80,45	E1
	850	70,14	E1
	950	62,23	E2
	1050	54,07	E3
	1150	50,95	E3
	1250	44,75	E3
	1350	41,63	E3
	1450	39,41	A1
	1550	37,11	A1
100	550	129,57	E1
	650	109,74	E1
	750	93,53	E1
	850	81,67	E1
	950	72,33	E1
	1050	63,55	E2
	1150	59,31	E2
	1250	52,45	E3
	1350	49,21	E3
	1450	46,18	E3
	1550	43,25	E3

	1	550	45,77
	2,5	650	48,75
	2,5	750	41,29
	5	750	48,55
	5	850	41,82
	10	850	49,13
	10	950	43,03
	25	950	53,02
E3	25	1050	46,3
	25	1150	43,05
	50	1050	54,07
	50	1150	50,95
	50	1250	44,75
	50	1350	41,63
	100	1250	52,45
	100	1350	49,21
	100	1450	46,18
	100	1550	43,25
	2,5	550	57,14
	5	650	56,7
	10	750	56,08
E2	10	650	66,69
	25	850	59,93
	50	950	62,23
	100	1150	59,31
	100	1050	63,55
	5	550	67,71
	10	550	78,9
	25	550	96,6
	25	650	81,45
	25	750	69,16
	50	550	112,87
E1	50	650	94,62
	50	750	80,45
	50	850	70,14
	100	550	129,57
	100	650	109,74
	100	750	93,53
	100	850	81,67
	100	950	72,33

ANEXO 2. Possível Plano Básico de Distribuição de Canais no Estado de Santa Catarina para a faixa *e*FM
(viabilidade conforme a metodologia apresentada)

UF	Localidade	Entidade	Freq (kHz)	Pot dia (kW)	Canal	Classe
SC	Abelardo Luz	RADIO RAINHA DAS QUEDAS LTDA	910	1	190	A3
SC	Araranguá	RADIO ARARANGUA LTDA	1290	5	173	A3
SC	Balneário Camboriú	RADIO CAMBORIU LTDA	1290	5	161	A3
SC	Balneário Camboriú	RADIO O GURI AM LTDA	1500	1	179	B1
SC	Blumenau	RADIO GLOBO CATARINENSE LTDA	1160	9	163	A3
SC	Blumenau	EMPRESA BLUMENAUENSE DE COMUNICACAO	1260	10	166	A3
SC	Blumenau	RADIO CLUBE DE BLUMENAU LTDA	1330	10	182	A3
SC	Blumenau	REDE FRONTEIRA DE COMUNICACAO LTDA	820	10	185	E3
SC	Blumenau	RADIO NEREU RAMOS LTDA	760	25	191	E1
SC	Braço do Norte	RADIO VERDE VALE LTDA	1050	7	172	A2
SC	Brusque	SOCIEDADE RADIO ARAGUAIA DE BRUSQUE LTDA	970	1	154	A3
SC	Brusque	REDE ATLANTICO SUL DE RADIODIFUSAO LTDA	850	1	173	A3
SC	Caçador	RADIO CACANJURE LTDA	1110	2	153	A3
SC	Caibi	RADIO CAIBI LTDA	1480	2,5	186	A4
SC	Campo Erê	RADIO ATALAIA LTDA	850	1	171	A3
SC	Campos Novos	RADIO CULTURA DE CAMPOS NOVOS LTDA	1420	6	174	A3
SC	Canoinhas	RADIO CLUBE DE CANOINHAS LTDA	890	2	150	A3
SC	Capinzal	RADIO CAPINZAL LTDA	1540	1	167	B1
SC	Capinzal	RADIO BARRIGA VERDE CAPINZAL LTDA	1380	1	170	B1
SC	Chapecó	RADIODIFUSAO INDIO CONDA LTDA	610	10	152	E2
SC	Chapecó	RADIO SOCIEDADE OESTE CATARINENSE LTDA	1330	10	162	A3
SC	Concórdia	RADIO RURAL DE CONCORDIA LTDA	840	10	149	E3
SC	Concórdia	RADIO ALIANCA LTDA	750	5	194	E3
SC	Coronel Freitas	SOCIEDADE RADIO CONTINENTAL LTDA	1020	2,5	159	A3
SC	Criciúma	SOCIEDADE RADIO DIFUSORA ELDORADO CATARINENSE LTDA	570	5	149	E1

UF	Localidade	Entidade	Freq (kHz)	Pot dia (kW)	Canal	Classe
SC	Criciúma	SOCIEDADE RADIO HULHA NEGRA DE CRICIUMA LTDA	1450	10	166	A3
SC	Cunha Porã	RADIO IRACEMA LTDA	1240	2,2	180	A4
SC	Curitibanos	FUNDACAO FREI ROGERIO	1140	10	169	A2
SC	Descanso	RADIO PROGRESSO DE DESCANSO LTDA	590	2	195	E3
SC	Dionísio Cerqueira	RADIO FRONTEIRA OESTE LTDA	570	1	148	E3
SC	Florianópolis	DIARIO DA MANHA LTDA	740	10	151	E2
SC	Florianópolis	RADIO CANOINHAS LTDA	890	1	189	A3
SC	Florianópolis	RADIO CULTURA AM LTDA	1110	1	177	A4
SC	Florianópolis	SOCIEDADE RADIO GUARUJA LTDA	1420	10	180	A3
SC	Florianópolis	DIFUSORA GOMES LTDA	1060	1	184	A4
SC	Fraiburgo	RADIO FRAIBURGO LTDA	710	1	172	A2
SC	Garopaba	FREQUENCIA BRASILEIRA DE COMUNICACOES LTDA	1380	1	160	B1
SC	Gaspar	RADIO SENTINELA DO VALE LTDA- ME	1460	2,5	158	A4
SC	Herval d'Oeste	RADIO LIDER DO VALE LTDA	1470	3	177	A4
SC	Ibirama	RADIO BELOS VALES LTDA	1360	25	171	A2
SC	Içara	RADIO DIFUSORA DE ICARA LTDA	910	4	190	A2
SC	Imaruí	RADIO DIFUSORA 26 DE ABRIL DE IMARUI LTDA	1480	1	175	B1
SC	Imbituba	RADIO DIFUSORA DE IMBITUBA S/A	1010	1	169	A4
SC	Indaial	RADIO CLUBE DE INDAIAL LTDA	1080	2	156	A4
SC	Itaiópolis	RADIO CIDADE DE ITAIOPOLIS LTDA	1380	1	164	B1
SC	Itajaí	SOCIEDADE RADIO DIFUSORA VALE DO ITAJAI LTDA	1350	1	170	B1
SC	Itajaí	RADIO DIFUSORA ITAJAI LTDA	1530	1	176	B1
SC	Itapiranga	RADIO ITAPIRANGA LTDA	990	2	166	A3
SC	Ituporanga	RADIO ITUPORANGA LTDA	1310	10	167	A3
SC	Jacinto Machado	(Concorrência: 65/2001)	1190	10	163	A2
SC	Jaraguá do Sul	RADIO BRASIL NOVO LTDA	640	2,5	152	E3
SC	Jaraguá do Sul	RADIO JARAGUA LTDA	1010	10	178	A1
SC	Joaçaba	RADIO SOCIEDADE CATARINENSE LTDA	1270	12	157	A3

UF	Localidade	Entidade	Freq (kHz)	Pot dia (kW)	Canal	Classe
SC	Joinville	RADIO DIFUSORA DE JOINVILLE LTDA	1480	1	157	B1
SC	Joinville	RADIO FLORESTA VERDE AM DE JOINVILLE LTDA	1590	10	169	A3
SC	Joinville	RADIO COLON LTDA	1090	1	172	A4
SC	Joinville	RADIO CULTURA DE JOINVILLE LTDA	1250	5	187	A3
SC	Lages	RADIO ARAUCARIA LTDA	1390	1	150	B1
SC	Lages	RADIO CLUBE DE LAGES LTDA	690	5	195	E2
SC	Lages	RADIO PRINCESA LTDA	1030	2	176	A3
SC	Lages	JPB EMPRESA JORNALISTICA LTDA	1180	1	161	A4
SC	Laguna	RADIO GARIBALDI LTDA - ME	1270	5	155	A3
SC	Laguna	RADIO DIFUSORA DE LAGUNA SOCIEDADE LTDA	1160	1	162	A4
SC	Lauro Muller	RADIO SOCIEDADE CRUZ DE MALTA LTDA	830	1	181	A3
SC	Mafra	FUNDACAO JOAO XXIII	1240	5	155	A3
SC	Major Vieira	RADIO PLANALTO DE MAJOR VIEIRA LTDA	1190	1	158	A4
SC	Maravilha	RADIO DIFUSORA MARAVILHA LTDA	1440	2,5	174	A4
SC	Modelo	RADIO MODELO LTDA	1570	1	177	B1
SC	Mondaí	RADIO PORTO FELIZ LTDA	1530	2,5	189	A4
SC	Orleans	RADIO SOCIEDADE CRUZ DE MALTA LTDA	960	5	187	A1
SC	Palmitos	RADIO ENTRE RIOS LTDA ME	1400	5	183	A4
SC	Pinhalzinho	RADIO CENTRO OESTE DE PINHALZINHO LTDA	1510	1	156	B1
SC	Pomerode	RADIO POMERODE LTDA	1410	5	175	A4
SC	Ponte Serrada	RADIO NAMBA LTDA	1410	2	176	B1
SC	Porto União	RADIO DIFUSORA COLMEIA DE PORTO UNIAO LTDA ME	1230	5	180	A3
SC	Rio do Sul	RADIO MIRADOR LTDA	540	10	148	E1
SC	Rio do Sul	RADIO DIFUSORA ALTO VALE LTDA	620	5	188	E2
SC	Rio Negrinho	RADIO RIO NEGRINHO LTDA	1570	1	174	B1
SC	Santa Cecília	RADIO ALVORADA DE SANTA CECILIA LTDA	1300	2,5	179	A4
SC	São Bento do Sul	RADIO SAO BENTO LTDA	1450	1	162	B1
SC	São Carlos	RADIO SAO CARLOS LTDA	1110	2,5	191	A3

UF	Localidade	Entidade	Freq (kHz)	Pot dia (kW)	Canal	Classe
SC	São Domingos	RADIO CLUBE SAO DOMINGOS LIMITADA	1190	2,5	185	A3
SC	São Francisco do Sul	RADIO DIFUSORA SAO FRANCISCO LTDA	870	12	194	E3
SC	São João Batista	RADIO CLUBE SAO JOAO BATISTA LTDA	1190	1	159	A4
SC	São Joaquim	RADIO DIFUSORA SAO JOAQUIM LTDA	1530	1	153	B1
SC	São José	RADIO GUARAREMA LTDA	1230	10	164	A3
SC	São José	RADIO JORNAL A VERDADE LTDA	1470	10	193	A3
SC	São José do Cedro	RADIO INTEGRACAO DO OESTE LTDA	1180	5	154	A3
SC	São Lourenço do Oeste	RADIO DOZE DE MAIO LTDA	630	1	150	A1
SC	São Miguel do Oeste	SOCIEDADE RADIO PEPERI LTDA	1370	10	157	A3
SC	São Miguel do Oeste	RADIO CIDADE LTDA	1560	1	169	B1
SC	Seara	RADIO BELOS MONTES DE SEARA LTDA	1450	2,5	173	A4
SC	Taió	RADIO EDUCADORA DE TAIO LTDA	1440	13	165	A3
SC	Tangará	FREQUENCIA BRASILEIRA DE COMUNICACOES LTDA	1570	1	151	B1
SC	Tijucas	RADIO CLUBE TIJUCAS LTDA	950	1	168	A3
SC	Timbó	RADIO CULTURA DE TIMBO LTDA	1520	2,5	160	A4
SC	Tubarão	REDE TABAJARA AM DE COMUNICACOES LTDA	1090	5	158	A3
SC	Tubarão	JK SANTA CATARINA EMPRESA DE COMUNICACOES LTDA	1210	10	183	A3
SC	Tubarão	SOCIEDADE RADIO TUBA LTDA EPP	730	5	194	E3
SC	Tunápolis	(Concorrência: 42/2000)	1260	1	163	A4
SC	Turvo	RADIO IMIGRANTES DE TURVO LTDA	1550	5	170	A4
SC	Urubici	RADIO URUBICI LTDA	1070	1	157	A4
SC	Urussanga	FUNDACAO MARCONI	780	1	178	A2
SC	Videira	RADIO VIDEIRA LTDA	790	1	192	A2
SC	Videira	RADIO VALE DO CONTESTADO LTDA	1320	1	189	B1
SC	Xanxerê	RADIO DIFUSORA DE XANXERE LTDA	960	8	168	A1
SC	Xanxerê	RADIO PRINCESA DO OESTE LTDA	1130	10	165	A2
SC	Xaxim	RADIO CULTURA DE XAXIM LTDA	1490	2	187	B1