

# Em resposta ao “Mapeamento dos serviços e dos aplicativos disponíveis no Digital Radio Mondiale de 19/12/2012”

DRM  
Digital Radio Mondiale  
projectoffice@drm.org

28 de janeiro de 2013

## Sumário

<b>1</b>	<b>Visão geral</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Aplicações de dados padronizadas ou proprietárias</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Serviços DRM e Aplicações de Dados DRM</b>	<b>2</b>
3.1	ID (Identificador) de Serviço {M - dados Mandatórios} . . . . .	4
3.2	Serviço de Rótulo {M} . . . . .	4
3.3	Tipo de Programa . . . . .	5
3.4	Língua do Serviço . . . . .	5
3.5	País de origem . . . . .	5
3.6	Sinalização de Frequência Alternativa (AFS - Alternative Frequency Signalling) . . . . .	5
3.7	Serviço de Alerta de Emergência . . . . .	6
3.8	Som Surround 5.1/7.1 . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Aplicações de dados DRM padronizadas</b>	<b>7</b>
4.1	Mensagens de Texto DRM (texto com rolagem) . . . . .	7
4.2	Journaline (texto avançado com canal de retorno) . . . . .	8
4.3	Slideshow (imagens/animações) . . . . .	9
4.4	Guia de Programação Eletrônico (EPG - Electronic Programme Guide) . . . . .	10
4.5	Diveemo (vídeo de baixa resolução) . . . . .	10
4.6	TMC/TPEG (informação de tráfego) . . . . .	11
4.7	Transmissão Transparente de Arquivo MOT (protocolo para transmissão de arquivos/estruturas de diretórios, inclui Broadcast Website) . . . . .	12
4.8	Ginga (middleware, integra todas as aplicações acima e adiciona uma diagramação da interface de usuário, temporização e interatividade) . . . . .	13
<b>5</b>	<b>Acesso Condicional HECA (High Efficiency Conditional Access, em português, Acesso Condicional de Alta Eficiência)</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Pausa e retrocesso do programa</b>	<b>14</b>

## 1 Visão geral

O Digital Radio Mondiale suporta uma vasta gama de aplicações padronizadas de dados, permitindo a transmissão de textos de forma simples ou avançada, informação do programa, imagens, etc, além dos programas de áudio puros assim como conhecidos através do rádio analógico.

Basicamente toda a informação contida nesse documento também está presente de uma forma completa e explicativa na edição atual do “DRM Introduction & Implementation Guide (DIG)”. Este documento está disponível gratuitamente para descarga do site <http://drm.encours.fr/wp-content/uploads/2012/10/DRM-Introduction-Implementation-Guide.pdf>

Este documento também contém explicações de todos os recursos disponíveis de forma geral para a plataforma DRM e portanto listadas abaixo como aplicações de dados, como sinalização de serviço (nome da estação, tipo do programa, língua do programa, etc), por exemplo sinalização de frequência alternativa, recurso de alerta de emergência e perigo, suporte a anúncios, reconfiguração dinâmica, etc.

Nós fortemente recomendamos aos membros da Câmara Temática de Inovações Tecnológicas a leitura do “DRM Introduction & Implementation Guide” para uma compreensão completa e profunda do padrão aberto DRM e suas capacidades.

## 2 Aplicações de dados padronizadas ou proprietárias

Além do conjunto básico padronizado de aplicações de dados (ver abaixo), a natureza aberta do DRM permite ao Consórcio DRM, mantenedor da especificação técnica, melhorias e adição de funcionalidades ao DRM baseadas no retorno e contribuições de seus membros (que inclui reguladores, emissoras, fabricantes e instituições de pesquisa de todo mundo). Exemplos de melhorias em desenvolvimento ou em fase de padronização trabalhadas de forma global são o Diveemo (serviço de vídeo de baixa resolução, ver abaixo) e o Ginga (middleware padronizado do ISDB-Tb sendo adaptado para o rádio, ver abaixo). A finalidade dessas aplicações padronizadas é delas serem suportadas por todos os receptores DRM e terem conteúdo desses tipos sendo colocados no ar pela maioria das emissoras. Para atingir este objetivo e esclarecer para ambos emissoras e fabricantes de equipamentos o Consórcio DRM criou um documento a respeito dos perfis de receptores DRM (que está disponível gratuitamente para descarga do site [http://www.drm.org/wp-content/uploads/2012/10/drm\\_receiver\\_profiles.pdf](http://www.drm.org/wp-content/uploads/2012/10/drm_receiver_profiles.pdf)).

Em adição, qualquer emissora pode transmitir informações proprietárias em vários níveis de protocolo e modos de transmissão (como modo de fluxo síncrono/assíncrono, modo pacote, modo pacote aprimorado, transmissão de arquivo transparente, tunelamento de IP, etc) usando um ID de aplicação que esteja na faixa reservada para aplicações proprietárias. Não existe a necessidade de requerer uma licença ou autorização ao Consórcio DRM para inserir um componente de serviço proprietário no ar pelo DRM. Mas é claro que nesse caso o operador do serviço é responsável por prover o equipamento que pode decodificar essa informação proprietária. Exemplos de tal aplicação proprietária pode ser a de painéis informativos localizados no transporte público apresentando e atualizando o horário de chegada de ônibus/trem através do DRM. Outro exemplo poderia ser um serviço de distribuição de mapas e informações militares para tropas que estejam em região de fronteira da Amazônia de forma cifrada através da Rádio Nacional da Amazônia, que cobre toda a Amazônia legal.

## 3 Serviços DRM e Aplicações de Dados DRM

Vários termos específicos serão usados no contexto desse documento. Esta cláusula irá ajudar a esclarecer seus exatos significados.

Um “serviço” é um áudio específico e/ou um programa de dados (ex: FM Nativa), enquanto uma “aplicação (de dados)” é uma especificação técnica padronizada para um tipo específico de conteúdo (áudio, imagens, vídeo, texto, etc).

Serviços são construídos de um ou mais “componentes de serviços”. Por exemplo, um programa de áudio com um texto que rola deve ser composto por dois componentes de serviço, uma aplicação

de “áudio”, e outra uma aplicação de dados do tipo “Mensagem de Texto DRM”

Um “Serviço DRM” é uma entidade que é apresentada ao ouvinte e portanto pode ser sintonizada. Ele é uma mera entidade virtual de sinalização. Os conteúdos que compõem um Serviço DRM são transportados como componentes de serviços individuais na forma de “Fluxos MSC” no sinal da emissão DRM (MSC: Main Service Channel, em português, Canal de Serviço Principal).

Uma transmissão DRM consiste de 1 a 4 Serviços DRM, e de 1 a 4 Fluxos MSC. No entanto, conteúdos transportados num Fluxo MSC podem ser referenciados por múltiplos Serviços DRM simultaneamente (portanto compartilhando conteúdo na forma de componentes de serviços e prevenindo a necessidade da transmissão do conteúdo múltiplas vezes de forma simultânea dentro de um sinal DRM emitido).

Por exemplo, um sinal DRM emitido pode ter 3 “Serviços DRM” diferentes para o ouvinte, cada um com um rótulo de serviço individual, um ID (identificador) único global, tipo do programa, etc. No entanto, todos os 3 Serviços DRM podem ser associados a um único conteúdo de áudio (componente de serviço) transportado num único Fluxo MSC, enquanto cada Serviço DRM transporta um componente de serviço de texto “Journaline” (descrição abaixo) individual (todos os 3 diferentes componentes de serviços sendo transportados num único Fluxo MSC na configuração de “Modo Pacote”). Neste exemplo, qualquer dos 3 Serviços DRM que o ouvinte sintonizar, irá ouvir o mesmo conteúdo de áudio mas verá diferentes informações de texto “Journaline” (claro que a configuração pode ser dinamicamente reconfigurada em qualquer momento; por exemplo os 3 Serviços DRM podem apontar para conteúdos de áudio individuais depois de uma reconfiguração ocupando então 3 Fluxos MSC, enquanto ainda apresentando os mesmos 3 Serviços DRM ao ouvinte). Esta informação está explicada em mais detalhes no DIG, por exemplo, na figura “5.3.2: Relationship between DRM Services and MSC ‘Streams’” (em português, 5.3.2: Relação entre os Serviços DRM e os Fluxos MSC).

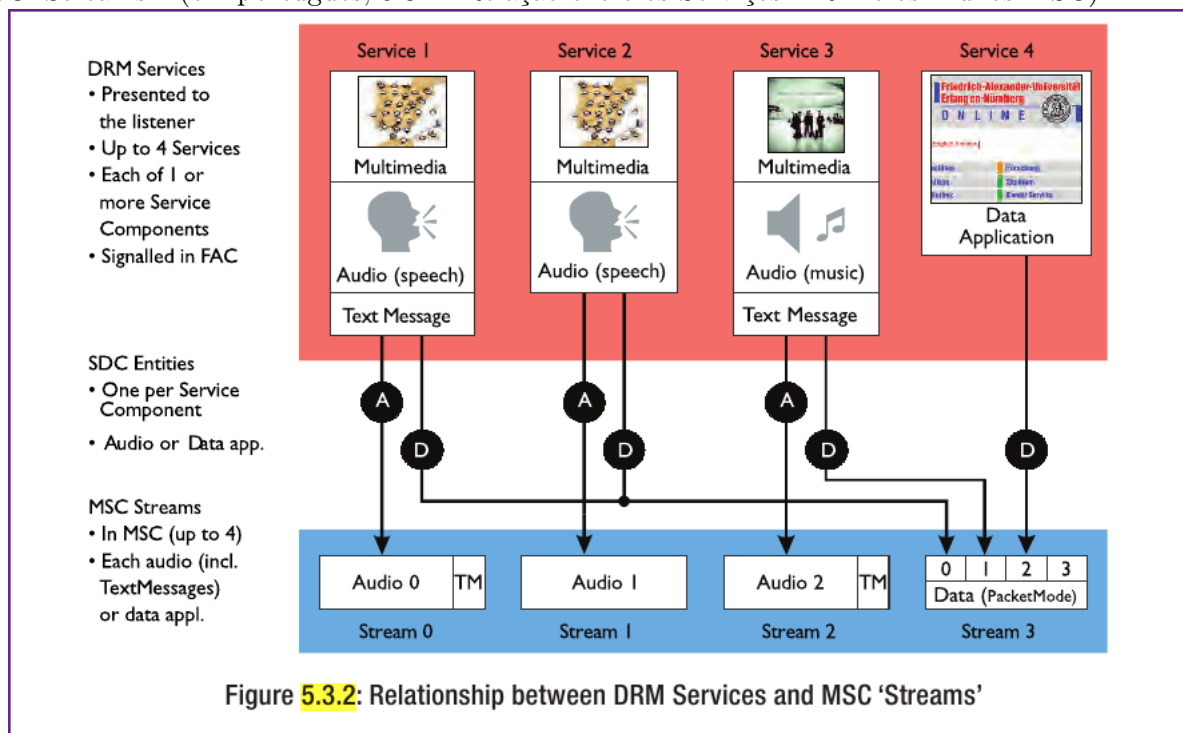


Figure 5.3.2: Relationship between DRM Services and MSC 'Streams'

A relação entre Serviços DRM e Fluxos MSC é explicada em mais detalhes incluindo exemplos gráficos na “DRM System Specification Annex M: MSC configuration examples” (em português, Especificação do Sistema DRM Anexo M: Exemplos de configurações MSC). A Especificação do Sistema DRM está disponível para descarga gratuita da ETSI: [http://www.etsi.org/deliver/etsi\\_es/201900\\_201999/201980/03.02.01\\_60/es\\_201980v030201p.pdf](http://www.etsi.org/deliver/etsi_es/201900_201999/201980/03.02.01_60/es_201980v030201p.pdf)

O MSC (Canal de Serviço Principal) transportando até 4 Fluxos MSC pode de forma flexível ser configurado e reconfigurado durante configurações dinâmicas para permitir a uma emissora específica um balanceamento entre capacidade de conteúdo e robustez de transmissão do sinal. A configuração dos parâmetros de modulação definem a capacidade global disponível do MSC de um sinal particular de uma emissão – ela fica entre 4,8 e 72kbps para o DRM30, e entre 37,2 e 186,3kbps para o DRM+.

A taxa de bits atribuída a um Fluxo MSC individual pode ser especificada de forma flexível com a granularidade de 20bps para o DRM30 e 80bps para o DRM+ respectivamente. As opções de configuração do MSC e as resultantes taxas de bits do conteúdo são listadas no DIG, tabela 5.3.2.

O sinal DRM terrestre é codificado usando modulação COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex) incluindo sofisticados mecanismos de correção de erro e um flexível paradigma de configuração que coloca em lados opostos de uma balança a capacidade versus a robustez do sinal. A partir de uma perspectiva da camada de serviço no entanto, a camada de transporte inferior simplesmente provê um túnel de bits de capacidade constante: o MSC (Canal de Serviço Principal; conjuntamente com mais dois canais de sinalização FAC e SDC). Portanto no DRM, NÃO existe restrição associada às portadoras OFDM individuais (da camada de transporte) e os Fluxos MSC (que são parte da camada de serviço). Ao contrário, a capacidade global do MSC pode ser livremente dividida e atribuída com uma alta granularidade (20/80bps) aos Fluxos MSC transportando os dados dos componentes de serviço.

Um Fluxo MSC pode ser configurado para operação padrão de fluxo (um componente de serviço ocupando todo o Fluxo MSC a uma taxa de bits constante), ou usando o Modo Pacote do DRM. Um Fluxo MSC configurado para Modo Pacote do DRM para transportar até 4 componentes de serviço simultaneamente, ou até 3 serviços de componente no caso do “Modo Pacote Avançado” (dando proteção extra aos dados através da adição de Forward Error Correction – Correção Adiantada de Erros). Os componentes de serviço compartilhando um mesmo Fluxo MSC na configuração de Modo Pacote podem flexivelmente e dinamicamente compartilhar a taxa de bits global de um Fluxo MSC como desejado.

Um Fluxo MSC pode transportar conteúdo de várias formas: Como um fluxo síncrono de bytes (a uma taxa de bits constante, como um conteúdo de áudio), como um fluxo assíncrono de bytes (a uma taxa variável de bits, usando o Modo Pacote DRM), ou na forma de uma sequência de Unidade de Dados DRM (cada Unidade de Dados com um definido mas variável tamanho; todos os dados de uma Unidade de Dados sendo recebidos sem nenhum erro ou ao contrário a Unidade de Dados completa sendo totalmente descartada; usando-se o Modo Pacote DRM).

Um Serviço DRM pode consistir de um único componente de serviço de áudio (com ou sem um componente de serviço Mensagem de Texto DRM). Esta configuração é chamada de um “Serviço de Áudio”. Se um Serviço DRM consiste de um único componente de serviço de qualquer tipo de aplicação de dados, ele é chamado um “Serviço de Dados” (apresentando somente o serviços de dados sem áudio quando sintonizado pelo ouvinte). Finalmente, um Serviço DRM pode consistir de um componente de serviço de áudio mais um componente de serviço de aplicação de dados, resultando em um “Serviço de Áudio mais PAD” (Programme Associated Data, em português, Dados Associados ao Programa).

### 3.1 ID (Identificador) de Serviço {M - dados Mandatórios}

O ID de Serviço é um identificador mundial único atribuído a cada programa de DRM. Ele torna possível o mecanismo de AFS (Sinalização de frequência alternativa) e permite que um receptor possa encontrar e identificar o programa, mesmo se a sua frequência tenha mudado. Ele não é usado pelo ouvinte para a seleção do serviço ou do programa, nem é mostrado nas telas receptores comuns.

É de responsabilidade da emissora atribuir na transmissão um ID único para cada um de seus serviços DRM. Os valores de ID de serviço DRM são tipicamente atribuídos pelas autoridades reguladoras nacionais. Mais informações sobre o formato do ID de serviço pode ser encontrado no site DRM

### 3.2 Serviço de Rótulo {M}

O ouvinte é informado sobre o serviço sintonizado com o nome do programa (serviço de rótulo DRM). O serviço de rótulo DRM é a identificação do programa principal e o mecanismo de seleção para o ouvinte, enquanto as informações sobre a frequência de transmissão atual ou até mesmo o padrão de transmissão podem não serem mostrados pelos modernos receptores de rádio digital. O serviço de rótulo DRM pode ser qualquer texto, até 16 caracteres. Todas as formas de escrita do

mundo são suportadas para transmissão (até 64 bytes de texto codificado em UTF-8), mas o conjunto de caracteres exibido pelos receptores dependerá daqueles implementados pelo fabricante. Se uma estação é conhecida por seus ouvintes atualmente por sua frequência AM ou FM principal, esta informação pode ser enviada como parte do serviço de rótulo DRM.

### 3.3 Tipo de Programa

A seleção de um serviço pode ser feita pelo gênero do programa, por exemplo notícias, música rock ou drama. Um serviço do tipo “Finanças / Negócios” por exemplo poderia transmitir uma programação sobre informações dos mercados de câmbio ou bolsa de valores. O DRM suporta a sinalização opcional de 29 tipos de programas comuns de áudio.

### 3.4 Língua do Serviço

O ouvinte poderá selecionar o idioma dos programas que ele quer receber no rádio. Em regiões com muitas línguas, isso pode ser útil para evitar a sintonia de serviços que não podem ser compreendidos. O DRM suporta a sinalização opcional de todas as línguas do mundo, utilizando os seus respectivos códigos de língua ISO.

### 3.5 País de origem

A transmissão pode, opcionalmente, sinalizar o país de origem de um serviço DRM particular. Esta informação refere-se ao local do estúdio, não ao local do transmissor. Assim, um receptor pode permitir que o ouvinte possa escanear programas originários de um determinado país, por exemplo, para identificar facilmente o programa nacional de notícias, quando estiver de férias. Todos os países do mundo podem ser sinalizados usando seus respectivos códigos de país ISO.

### 3.6 Sinalização de Frequência Alternativa (AFS - Alternative Frequency Signalling)

A comutação para Frequência Alternativa faz parte integral do mecanismo que permite o uso do MFN's (Multi-frequency Networks, em português, Redes de Frequências Múltiplas. A lista AF (Alternative Frequency, em português, Frequência Alternativa) é transmitido no SDC (Service Description Channel, em português, Canal de Descrição de Serviço) do multiplex DRM e fornece ao receptor uma lista de frequências que carregam o mesmo programa ou programas associados.

Há dois modos distintos de comutação AFS:

- AFS transparente: o receptor resintoniza, virtualmente sem a interrupção do áudio
- AFS genérico: O receptor é direcionado para outra transmissão que carrega o mesmo serviço DRM.

Um exemplo de AFS genérico pode ser um serviço DRM+ metropolitano, que aponta para uma frequência FM-RDS. Fora da área de cobertura do sinal DRM+ ou em uma região de sombra o receptor de carro pode comutar a partir do serviço DRM para o serviço de FM-RDS. O processo inverso é aplicável, dada a condição inversa. Outra aplicação semelhante pode ser um serviço de Ondas Curtas internacional transmitido de fora de um país, mas onde uma retransmissora local está disponível na capital do país, usando uma faixa de frequência FM na Banda II.

No caso da função AFS do DRM, não é possível apenas transmitir informações sobre frequências que transportam mesmo programa, mas também outras frequências, que levam ao mesmo serviço em outros momentos do dia ou em outras regiões do mundo. Isto pode ser particularmente útil para serviços em Ondas Curtas, nos quais diferentes frequências são necessárias para prestar serviço a uma mesma região em diferentes momentos do dia, devido a variações diurnas de propagação, ou para regiões diferentes, devido aos diferentes caminhos de propagação. Nestes casos, o receptor pode ser equipado com o recurso de armazenamento de dados, para assegurar que o ouvinte possa selecionar

um serviço pelo nome do programa e permitir que o receptor selecione a frequência ótima para dada região e hora do dia.

AFS para o Multiplex DRM e para o Serviço:

- AFS para o Multiplex: síncrono / assíncrono
- AFS para o Serviço: Associa a DRM30/DRM+, AM, AM-AMSS, FM, FM-RDS, DAB / DAB + / DMB , etc, pelo ID de Serviço, incluindo horários e regiões para a comutação automática de frequência ao sair da área de cobertura, ou em caso de alerta de emergência

### 3.7 Serviço de Alerta de Emergência

O Sistema de Transmissão de Aviso de Emergência (EWBS - Emergency Warning Broadcast System) usa o meio de transmissão para alertar público em caso de emergência. O sistema pode ser implementado no rádio e na TV, tanto em sistemas digitais e analógicos. A operação envolve o envio de um código específico, o sinal de controle EWS, que é transportado pelo mesmo canal da transmissão.

No caso da transmissão analógica consiste de um sinal de áudio especialmente modulado que é transportado pela rádio ou canais de áudio da TV. No sinal digital o sinal de controle EWS é transmitido multiplexado na onda emitida.

Este sinal, após a recepção por um receptor compatível com EWBS (rádio ou televisão), irá ligar automaticamente (se estiver em modo de espera), mudar de canal ou exibir em tela / tocar um som com uma mensagem de alerta.

Estes receptores compatíveis com EWBS usam um chip muito barato que está integrado no receptor e que permite a função de autodespertar.

Isto é muito importante, por exemplo com o que ocorreu no tsunami de 2004 em que uma mensagem de desastre iminente poderia ter sido transmitida durante a noite, enquanto as pessoas estavam dormindo e os receptores de rádio e TV estavam no modo de espera.

### 3.8 Som Surround 5.1/7.1

De forma a permitir um balanceamento entre a qualidade de áudio e o número de serviços, o sistema DRM disponibiliza três codificadores de áudio MPEG-4. Eles variam em sua aplicação em campo e requisitos de taxa de bits. O AAC provê a melhor qualidade de áudio, enquanto o CELP e o HVXC requerem respectivamente uma menor taxa de bits e são designados para serviços somente de fala. A performance de todos os três codificadores pode ser melhorada com o uso opcional da codificação SBR (Spectral Band Replication, em português, Replicação de Banda Espectral).

As melhorias do CELP e HVXC com SBR são específicas da codificação de áudio do DRM. Todos os três codificadores operam em determinadas faixas de taxa de bits, e consequentemente suportam uma faixa de aplicações distintas.

Nos modos de 20kHz do DRM30 e no modo DRM+ a taxa de bits disponível permite a possibilidade de se usar o som surround 5.1 compatível com o áudio estéreo/mono MPEG-4 das transmissões.

O codificador MPEG Surround (MPS) está disponível para codificação multicanal de um conteúdo. O padrão MPEG Surround é padronizado pela norma MPEG-D, ISO/IEC 23003-1. Ele descreve a codificação multicanal baseada num sinal multicanal transformado em mono ou estéreo (downmix) adicionado de parâmetros espaciais. Ele oferece a menor taxa de dados possível para a codificação de sinais multicanal, assim como um downmix estéreo ou mono incluído no fluxo de dados. Dessa forma um sinal mono ou estéreo como ser expandido para um sinal multicanal com uma quantidade adicional de dados muito pequena.

Além da possibilidade da experiência surround em um automóvel com instalação de som 5.1, por exemplo, é também possível uma experiência surround com o uso de fones de ouvido através da renderização binaural do fluxo MPEG Surround pelo receptor.

Como um sinal mono ou estéreo é transmitido como a base do sinal completo incluindo as informações do MPEG-Surround, um receptor que não tenha um decodificador MPEG-Surround irá reproduzir o áudio mono ou estéreo normalmente e simplesmente ignorar as informações adicionais do MPEG-Surround.

Uma proposta para se incorporar o MPEG Surround em transmissões ISDB-Tb One-Seg foi feita e discussões a respeito estão em andamento de forma a harmonizar os codificadores de áudio entre o rádio e a TV digital. Ver artigo “Surround Sound 5.1 for one-seg TV and digital radio: the MPEG Surround standard for the Brazilian broadcasting services”, apresentado no Congresso da SET de 2012 (<http://www.set.com.br/revistaeletronica/radiodifusao/index.php/revistaderadiodifusaoset/article/view/70/78>).

## 4 Aplicações de dados DRM padronizadas

Além da transmissão de sinais de áudio puros (equivalente a um sistema de rádio analógico), o padrão DRM também inclui um conjunto de aplicações bem definidas de dados permitindo que empresas de radiodifusão criem e ofereçam serviços de texto simples e avançadas, incluindo imagens animadas simples, informações de guia de programação eletrônica, atualizações de tráfego, e até mesmo o fornecimento de conjuntos de arquivos genéricos.

Todos os aplicativos de dados padronizados para DRM podem ser transmitidos em todas as configurações de DRM (seja DRM30 ou DRM+), pois a camada de serviço DRM acima da camada física do sinal de transporte (utilizando modulação COFDM) é idêntica e compartilhada. No entanto, devido às exigências de taxa de bits típicas de cada aplicativo de dados, as emissoras normalmente escolhem adequar sua oferta de serviços para a sua situação de transmissão específica. Por exemplo, aplicações baseadas em texto (Mensagens de Texto DRM e Journaline) que operam a taxas de bit mais baixas podem ser adicionadas a programas de áudio em qualquer configuração, sem afetar a qualidade áudio, enquanto que a transmissão de imagens a taxas de quadro mais altas, utilizando a aplicação Slideshow pode não ser adequada transmissões de baixa capacidade em Ondas Curtas.

### 4.1 Mensagens de Texto DRM (texto com rolagem)

- Nome: Mensagens de Texto DRM
- Tipo: Aplicação DRM padronizada (ver ETSI ES 201980)
- Características técnicas: cadeias de texto curtas (max. 128 caracteres); consumo passivo: emissora dispara atualizações de tela, sem interação do usuário; atualizações são limitadas a uma mensagem a cada 20 segundos de forma a prevenir distrações de um ouvinte/motorista; suportado tem todos os tipos de receptores contanto que possuam uma simples tela para texto; Unicode (todos os conjuntos de caracteres são suportados); transportados como parte do componente de serviço de um áudio no mesmo Fluxo MSC como conteúdo de áudio (esta aplicação de dados é um caso especial), portanto pode somente ser provida como um serviço PAD; a capacidade da transmissão é fixa em 80bps (DRM30) e 320 bps (DRM+)
- Caso de uso: itens de textos curtos que automaticamente aparecem na tela do receptor; conteúdo tipicamente focado em informação fortemente relacionada ao programa de áudio corrente (música atual, artista, álbum, nome do show, etc)
- Faixa de operação (FM, OM, OT e OC): sem restrições; pode ser transmitido com qualquer componente de serviço de áudio
- Associação de componente de serviço: transmitido como parte do Fluxo MSC, portanto não pode ser apresentada como um “Serviços de Dados” para o ouvinte.
- Associação de serviço compartilhado: transmitido fisicamente junto com um Fluxo MSC de áudio específico, portanto não pode ser compartilhado entre componentes de serviços de áudio (mas pode ser referenciado conjuntamente com o componente de serviço de áudio incluída a mensagem de texto DRM por múltiplos serviços DRM simultaneamente)
- Impacto no áudio associado: se um componente de serviço de áudio está acompanhado de mensagem de texto DRM, a taxa de bits do Fluxo MSC transportando o conteúdo de áudio deve

ser aumentado de 80 ou 320bps respectivamente (DRM30 e DRM+) para manter uma qualidade de áudio idêntica

- Localização do serviço (portadoras COFDM): não se aplica ao DRM, sendo totalmente flexível/transparente (ver Cláusula 3 acima)
- Middleware: não é necessário middleware para decodificar esta aplicação de dados
- Requisitos do receptor: uma tela de texto simples; super baixa utilização de CPU para a decodificação; projetado para ser implementado em todas as classes de receptores (desde os mais básicos até os receptores multimídia e automotivos tops de linha)
- Emissores/Transmissor: suportado como uma opção padrão do DRM por todas as principais soluções de codificador/multiplex
- Recepção/CA (Conditional Access, em português, acesso condicional): o conteúdo é apresentado junto com o sinal de áudio, por exemplo em transmissões regulares abertas, a aplicação de Mensagens de Texto DRM não é como uma aplicação de pager entretanto mecanismos de Acesso Condicional para áudio podem permitir a inclusão das Mensagens de Texto DRM; CA permite restringir o serviço a certos grupos de assinantes (ex: assinantes de um serviço)
- Informações Adicionais: -

## 4.2 Journaline (texto avançado com canal de retorno)

- Nome: Journaline
- Tipo: Aplicação DRM padronizada (ver ETSI TS 102979)
- Características técnicas: páginas com informação de texto (máximo de 4096 caracteres/página) acessíveis através de uma estrutura de menus definida pela emissora; capaz de suportar todos os tipos de receptores, desde que uma simples tela que suporte texto esteja disponível; Unicode (todos os conjuntos de caracteres são suportados); transportados em Modo Pacote DRM; taxa de bits no intervalo de 200 bps à 2 kbps
- Caso de uso: projetado para ser armazenado para acesso imediato e interativo pelo ouvinte/receptor a fim de obter informações relevantes enquanto o mesmo escuta uma estação de rádio. O conteúdo pode ser referente à programação (como informações de fundo de um programa de rádio, uma lista de músicas em execução, informações do artista e letras de músicas, etc) ou informações independentes da programação (como informações de contato da emissora, serviços para os ouvintes, notícias, previsões de tempo locais, tabelas e resultados esportivos, escalas do voos, etc); existe a opção de suportar informações georreferenciadas (que possibilitam a busca por conteúdos relevantes à localidade, localizar informações em um mapa visual, até mesmo fornecer a posição à sistemas de navegação conectados) e ações interativos (por exemplo: links para páginas na Web, números de celulares, mensagens de SMS, email, etc); suporta indicação da língua, macros e dicionário de pronúncias para melhorar a capacidade de leitura de texto pelo aparelho receptor, como, por exemplo, para ambientes automotivos
- Faixa de Operação (FM, OM, OT, OC): sem restrições
- Associação de Componente de Serviço: fisicamente independente de quaisquer componentes de serviços de áudio devido à transmissão no Modo Pacote do DRM
- Compartilhamento de Componente de Serviço: um simples componente de serviço pode ser referenciado por um ou mais Serviços de Áudio (como PAD) e como Serviços de Dados independentes
- Impacto no áudio associado: não influencia nos componentes de serviço de áudio (dentro dos limites gerais de capacidade do MSC dentro da atual configuração do sinal COFDM)



- Localização do Serviços (portadoras COFDM): não se aplica ao DRM, sendo totalmente flexível/transparente (ver Cláusula 3 acima)
- Middleware: não é necessário middleware para decodificar esta aplicação de dados
- Requisitos do receptor: uma tela de texto e pelo menos quatro botões de navegação; baixa utilização de CPU para a decodificação; memória cache é opcional, porém, melhora a experiência dos usuários; projetado para ser implementado em todas as classes de receptores (desde os mais básicos até os receptores multimídia e automotivos tops de linha)
- Emissores/Transmissores: suportado como um recurso padrão do DRM por todas as principais soluções de codificador/multiplex
- Recepção/CA: desenvolvido para transmissões regulares abertas, e não como uma aplicação de pager, entretanto, mecanismos de Acesso Condicional teoricamente podem ser utilizados para restringir o conteúdo do componente de serviço como um todo, ou somente de certas páginas do Jornaline a certos grupos de assinantes ou até mesmo a receptores individuais
- Informações Adicionais: -

### 4.3 Slideshow (imagens/animações)

- Nome: Mensagens de Texto DRM
- Tipo: Aplicação DRM padronizada (ver ETSI TS 101499)
- Características técnicas: transmissão de uma sequência de imagens (formato JPG ou PNG) opcionalmente com elementos animados limitados (formato APNG), no modo de retrocompatibilidade (ex: receptores sem suporte a animação devem ao menos apresentar o primeiro quadro); tamanho de imagem típico de 320x240 pixels; consumo passivo: atualizações de tela disparadas pela emissora, sem interação do usuário; atualizações são limitadas a uma mensagem a cada 20 segundos de forma a prevenir distrações de um ouvinte/motorista
- Caso de uso: desenvolvido para ser apresentado por receptores que possuem tela colorida; conteúdo tipicamente relacionado à programação ou à emissora (como capa de álbum, câmera do estúdio, imagens do tempo, fotos de personalidades relacionadas às notícias)
- Faixa de Operação (FM, OM, OT, OC): sem restrições técnicas mas tipicamente requer um taxa de bits considerável para este componente de serviço
- Associação de Componente de Serviço: fisicamente independente de quaisquer componentes de serviços de áudio devido à transmissão no Modo Pacote do DRM
- Compartilhamento de Componente de Serviço: um simples componente de serviço pode ser referenciado por um ou mais Serviços de Áudio (como PAD) e como Serviços de Dados independentes
- Impacto no áudio associado: não influencia nos componentes de serviço de áudio (dentro dos limites gerais de capacidade do MSC dentro da atual configuração do sinal COFDM)
- Localização do Serviços (portadoras COFDM): não se aplica ao DRM, sendo totalmente flexível/transparente (ver Cláusula 3 acima)
- Middleware: não é necessário middleware para decodificar esta aplicação de dados
- Requisitos do receptor: Requer uma tela colorida e memória suficiente para para remontar uma ou mais imagens simultaneamente; desenvolvido para ser implementado em receptores avançados
- Emissores/Transmissores: suportado como um recurso padrão do DRM por todas as principais soluções de codificador/multiplex

- Recepção/CA: desenvolvido para transmissões regulares abertas, e não como uma aplicação de pager, entretanto, mecanismos de Acesso Condicional teoricamente podem ser utilizados para restringir o conteúdo do componente de serviço a certos grupos de assinantes ou até mesmo a receptores individuais
- Informações Adicionais: -

#### 4.4 Guia de Programação Eletrônico (EPG - Electronic Programme Guide)

- Nome: EPG - Electronic Programme Guide
- Tipo: Aplicação DRM padronizada (ver ETSI TS 102818, ETSI TS 102371)
- Características técnicas: Informação sobre os serviços e programas providos pela rede ou emissora (incluindo ícones da estação, etc), os horários e o conteúdo de cada programa individual ao longo dos próximos dias; usa uma representação binária das estruturas XML
- Caso de uso: desenvolvido como um serviço de guia de programação eletrônico semelhante ao EPG da TV; receptores devem mostrar as informações como texto na tela do receptor, permitindo ao ouvinte buscar por programas específicos além de permitir serviços de agendamento e gravação associados a programas específicas do receptor
- Faixa de Operação (FM, OM, OT, OC): sem restrições
- Associação de Componente de Serviço: fisicamente independente de quaisquer componentes de serviços de áudio devido à transmissão no Modo Pacote do DRM
- Compartilhamento de Componente de Serviço: um simples componente de serviço pode ser referenciado por um ou mais Serviços de Áudio (como PAD) e como Serviços de Dados independentes
- Impacto no áudio associado: não influencia nos componentes de serviço de áudio (dentro dos limites gerais de capacidade do MSC dentro da atual configuração do sinal COFDM)
- Localização do Serviços (portadoras COFDM): não se aplica ao DRM, sendo totalmente flexível/transparente (ver Cláusula 3 acima)
- Middleware: não é necessário middleware para decodificar esta aplicação de dados
- Requisitos do receptor: Requer uma tela colorida e memória suficiente para para remontar uma ou mais imagens simultaneamente; desenvolvido para ser implementado em receptores avançados
- Emissores/Transmissores: suportado como um recurso padrão do DRM por todas as principais soluções de codificador/multiplex
- Recepção/CA: desenvolvido para transmissões regulares abertas, e não como uma aplicação de pager, entretanto, mecanismos de Acesso Condicional teoricamente podem ser utilizados para restringir o conteúdo do componente de serviço a certos grupos de assinantes ou até mesmo a receptores individuais
- Informações Adicionais: -

#### 4.5 Diveemo (vídeo de baixa resolução)

- Nome: Diveemo
- Tipo: atualmente em processo de normatização pelo Consórcio DRM
- Características técnicas: fluxos de vídeo em tempo real de baixa resolução com uma ou mais trilhas de áudio; é flexível na configuração da relação entre alta taxa de quadros ou quadros com maior tamanho

- Caso de uso: desenvolvido como uma aplicação de visualização para programas de informação ou educação à distância, informações sobre desastres e instruções, etc.
- Faixa de Operação (FM, OM, OT, OC): sem restrições técnicas; foi testado com sucesso em uma transmissão ao vivo utilizando-se um canal duplo (20kHz) em transmissões DRM em OM e OC
- Associação de Componente de Serviço: fisicamente independente de quaisquer componentes de serviços de áudio devido à transmissão no Modo Pacote do DRM
- Compartilhamento de Componente de Serviço: um simples componente de serviço pode ser referenciado por um ou mais Serviços de Áudio (como PAD) e como Serviços de Dados independentes
- Impacto no áudio associado: não influencia nos componentes de serviço de áudio (dentro dos limites gerais de capacidade do MSC dentro da atual configuração do sinal COFDM), no entanto irá tipicamente ocupar toda a capacidade de uma transmissão DRM30 (que possui uma taxa de bits inferior ao DRM+)
- Localização do Serviços (portadoras COFDM): não se aplica ao DRM, sendo totalmente flexível/transparente (ver Cláusula 3 acima)
- Middleware: não é necessário middleware para decodificar esta aplicação de dados
- Requisitos do receptor: Requer uma tela colorida e processamento suficiente para decodificar e apresentar o sinal de vídeo (o mesmo requisito de um receptor de ISDB-Tb One-Seg)
- Emissores/Transmissores: Ainda não padronizado
- Recepção/CA: desenvolvido para transmissões regulares abertas, e não como uma aplicação de pager, entretanto, mecanismos de Acesso Condicional teoricamente podem ser utilizados para restringir o conteúdo do componente de serviço a certos grupos de assinantes ou até mesmo a receptores individualmente
- Informações Adicionais: -

#### 4.6 TMC/TPEG (informação de tráfego)

- Nome: TMC (Canal de Mensagem de Tráfego), TPEG (Transport Protocol Experts Group; ver [www.tisa.org](http://www.tisa.org))
- Tipo: padrão técnico independente de plataforma; no caso do TMC existe uma especificação para seu transporte (ver ETSI TS 102368)
- Características técnicas: atualização do tráfego e alertas, principalmente para serem utilizado por sistemas de navegação de carro (máquina-máquina)
- Caso de uso: otimizar o roteamento de sistemas de navegação de forma a evitar congestionamentos ou acidentes nas ruas e rodovias
- Faixa de Operação (FM, OM, OT, OC): sem restrições técnicas;
- Associação de Componente de Serviço: fisicamente independente de quaisquer componentes de serviços de áudio devido à transmissão no Modo Pacote do DRM
- Compartilhamento de Componente de Serviço: um simples componente de serviço pode ser referenciado por um ou mais Serviços de Áudio (como PAD) e como Serviços de Dados independentes
- Impacto no áudio associado: não influencia nos componentes de serviço de áudio (dentro dos limites gerais de capacidade do MSC dentro da atual configuração do sinal COFDM)
- Localização do Serviços (portadoras COFDM): não se aplica ao DRM, sendo totalmente flexível/transparente (ver Cláusula 3 acima)

- Middleware: não é necessário middleware para decodificar esta aplicação de dados
- Requisitos do receptor: dirigido principalmente para receptores automotivos com sistema de navegação integrado
- Emissores/Transmissores: suportado como um recurso por todas as principais soluções de codificador/multiplex
- Recepção/CA: desenvolvido para transmissões regulares abertas, e não como uma aplicação de pager, entretanto, mecanismos de Acesso Condicional teoricamente podem ser utilizados para restringir o conteúdo do componente de serviço como um todo ou mesmo mensagens TPEG individualmente a certos grupos de assinantes ou até mesmo a receptores individualmente
- Informações Adicionais: -

#### **4.7 Transmissão Transparente de Arquivo MOT (protocolo para transmissão de arquivos/estruturas de diretórios, inclui Broadcast Website)**

- Nome: Protocolo de Transferência de Objeto Multimídia (MOT: Multimedia Object Transfer protocol, MOT Broadcast Website, em português, Website de Emissora)
- Tipo: Protocolo do DRM padronizado (MOT; ver ETSI TS 301234) e aplicações (ver ETSI TS 1014981, ETSI TS 1014982)
- Características Técnicas: permite a transferência de arquivos individualmente (MOT header mode, em português, MOT modo cabeçalho); lida com metadados dos arquivos de forma transparente; opera em modo de carrossel de dados com suporte opcional a múltiplas classes de prioridade; no MOT modo de diretório (MOT directory mode) garante a consistência dos componentes de conjuntos de dados no receptor em todos os momentos; MOT Broadcast Website define um certo tipo de conteúdo web que será transmitido no carrossel MOT, opcionalmente com páginas HTML iniciais para diferentes classes de receptores
- Caso de uso: transmissão de diretórios de podcast, conteúdo web offline, etc.
- Faixa de Operação (FM, OM, OT, OC): sem restrições técnicas, mas tipicamente requer uma alta taxa de bits para este componente de serviço
- Associação de Componente de Serviço: fisicamente independente de quaisquer componentes de serviços de áudio devido à transmissão no Modo Pacote do DRM
- Compartilhamento de Componente de Serviço: um simples componente de serviço pode ser referenciado por um ou mais Serviços de Áudio (como PAD) e como Serviços de Dados independentes
- Impacto no áudio associado: não influencia nos componentes de serviço de áudio (dentro dos limites gerais de capacidade do MSC dentro da atual configuração do sinal COFDM)
- Localização do Serviços (portadoras COFDM): não se aplica ao DRM, sendo totalmente flexível/transparente (ver Cláusula 3 acima)
- Middleware: não é necessário middleware para decodificar esta aplicação de dados
- Requisitos do receptor: aplicações do tipo Broadcast Website requerem um navegador web como motor de renderização, mais vários decodificadores multimídia dependendo do conteúdo transmitido; teoricamente uma grande quantidade de memória é necessária no receptor para remontar os dados (sem limite específico); tipicamente requer um receptor com grande capacidade de processamento, uma tela gráfica assim como dispositivo apontador ou tela sensível ao toque.
- Emissores/Transmissores: suportado como um recurso por todas as principais soluções de codificador/multiplex

- Recepção/CA: desenvolvido para transmissões regulares abertas, e não como uma aplicação de pager, entretanto, mecanismos de Acesso Condicional teoricamente podem ser utilizados para restringir o conteúdo do componente de serviço como um todo ou mesmo de objetos MOT individualmente (arquivos, páginas HTML, etc) a certos grupos de assinantes ou até mesmo a receptores individualmente
- Informações Adicionais: -

#### 4.8 Ginga (middleware, integra todas as aplicações acima e adiciona uma diagramação da interface de usuário, temporização e interatividade)

O Ginga é o middleware do Sistema Brasileiro de TV Digital e está sendo adaptado e implementado ao DRM pelo Laboratório de Sistemas Multimídia TeleMídia da PUC-Rio tendo um aluno de mestrado em tempo integral trabalhando no projeto em conjunto com o time de mestrandos e doutorandos do laboratório sob coordenação do professor Luiz Fernando Gomes Soares.

- Nome: Ginga-NCL
- Tipo: Atualmente em padronização/adaptação, baseado na especificação padronizada do middleware para o ISDB-Tb (ABNT NBR 15606-2, ABNT NBR 15606-5 e ITU-T H.761), com ajustes para a integração do conteúdo de aplicações DRM padronizadas e interfaces de usuário específicas do receptor de rádio
- Características técnicas: É utilizada a linguagem declarativa NCL que permite a sincronização no tempo e espaço de objetos de mídia audiovisuais e a linguagem de script LUA. O Ginga apresenta a possibilidade da interação nos objetos de mídia através de comandos do usuário. Adicionalmente pode ser utilizado um canal de retorno para enriquecer a experiência interativa do usuário e os serviços oferecidos. A norma do Ginga para o rádio digital está sendo desenvolvida baseada na norma do Ginga para receptores de TV Digital portáteis One-SEG: ABNT NBR 15606-5 - Ginga-NCL para receptores portáteis
- Caso de uso: Educação a distância, envio de capas de discos e descrição de músicas, anúncios multimídia de ofertas e promoções, serviços públicos, textos e descrição complementar à programação de áudio, entretenimento, envio de mapas e rotas guiadas, envio e instruções de emergência
- Faixa de Operação (FM, OM, OT, OC): sem restrições técnicas
- Associação de Componente de Serviço: fisicamente independente de quaisquer componentes de serviços de áudio devido à transmissão no Modo Pacote do DRM
- Compartilhamento de Componente de Serviço: Interfaces de usuário definidas via aplicativo Ginga podem incorporar acesso aos Serviços DRM e a componentes de serviços de áudio/vídeo/dados, as aplicações Ginga podem ser referenciadas por um ou mais Serviços de Áudio (como PAD) e como Serviços de Dados independentes
- Impacto no áudio associado: não influencia nos componentes de serviço de áudio (dentro dos limites gerais de capacidade do MSC dentro da atual configuração do sinal COFDM)
- Localização do Serviços (portadoras COFDM): não se aplica ao DRM, sendo totalmente flexível/transparente (ver Cláusula 3 acima)
- Middleware: Ginga é um middleware padronizado e aceito para o ISDB-Tb, ao qual incorpora-se e integra componentes de serviço padronizados do DRM listados acima. Existe uma implementação completa e em software livre do Ginga-NCL desenvolvido pela PUC-Rio que já vem sendo usado em muitos receptores de TV e conversores disponíveis no mercado
- Requisitos do receptor: O receptor deve seguir a recomendação do receptor multimídia do DRM que especifica um receptor com uma tela mínima de 320x240 pixels e adicionalmente cinco botões de controle ou uma tela sensível ao toque

- Emissores/Transmissores: Estará disponível como um recurso por todas as principais soluções de codificador/multiplex visto que o Ginga será transmitido utilizando-se do recurso do DRM MOT modo de diretório (MOT directory mode)
- Recepção/CA: desenvolvido para transmissões regulares abertas, e não como uma aplicação de pager, entretanto, mecanismos de Acesso Condicional teoricamente podem ser utilizados para restringir o conteúdo do componente de serviço como um todo ou mesmo de objetos MOT individualmente (arquivos NCL, scripts LUA, imagens) a certos grupos de assinantes ou até mesmo a receptores individualmente
- Informações Adicionais: -

## 5 Acesso Condicional HECA (High Efficiency Conditional Access, em português, Acesso Condicional de Alta Eficiência)

O sistema opera independentemente do protocolo de transmissão e mídia transmitida. Portanto pode ser aplicado em quase todo ambiente e nível de protocolo. Cifragem completa de fluxos de dados multimídia ou objetos de forma individual é possível

Até o presente momento o HECA foi integrado aos seguintes padrões:

- DRM/MOT
- DRM/Subcanal
- TPEG/Componente de Serviço

HECA é um sistema de acesso condicional especificado para o Mobile.Info, uma futura plataforma para informações de tráfego. Ele já foi integrado pela Áudio e BMW em equipamentos protótipos (pelo Fraunhofer IIS).

## 6 Pausa e retrocesso do programa

Adicionalmente aos serviços multimídia apresentados neste texto, outros recursos podem também mostrar vantagens do Rádio Digital ao ouvinte. Por exemplo a opção de permitir que um receptor possa pausar ou voltar um programa tem alto interesse por parte dos ouvintes. Com um simples toque de um botão a reprodução de sua estação favorita pode ser pausada. Mais tarde o usuário pode continuar a reprodução do ponto onde ele parou o programa. Dependendo do tamanho da memória interna e da taxa de dados do serviço, muitas horas de conteúdo pode ser gravados. Quando utilizado um cartão de memória adicional o programa gravado pode também ser reproduzido em outro receptor que também suporte esse recurso.