



Foto: Tom Jones Moreira com recursos de IA

TV 3.0: Novos modelos de negócios com D2M (Direct To Mobile)

Por: Tom Jones Moreira com contribuições de V. Seshadr, Business Development Manager-Tejas Ne

Autores analisam a tecnologia D2M que permite a transmissão direta de conteúdos audiovisuais para dispositivos móveis sem necessidade de conexão à internet com foco em testes realizados na Índia, que mostram avanços significativos, com adoção crescente e desenvolvimento de dispositivos compatíveis. Finalmente vislumbram como pode ser utilizado no Brasil.

Contexto da tecnologia D2M

A mobilidade não é apenas uma questão tecnológica; é uma questão de ecossistema. Há duas décadas, no Brasil, o padrão ISDB-T já oferecia suporte à mobilidade com o 1 Seg, permitindo que sinais de vídeo fossem codificados em H.264 com qualidade adequada para as telas de celulares daquela época (320x280i). No entanto, apesar da sua robustez, necessitando de apenas 7 dB de C/N, o 1Seg não se tornou uma plataforma de mídia relevante, principalmente devido à falta de um ecossistema alinhado entre fabricantes de celulares e emissoras de televisão.

Além disso, a arquitetura de transmissão do 1Seg foi projetada para recepção externa e/ou em telhados, o que não era adequado para recepção em celulares com antenas de ganho negativo em ambientes internos. O padrão utilizado não era um padrão IP (diferentemente do ATSC 3.0), o que tornava a interoperabilidade com outras redes IP muito mais desafiadoras.

Um propósito comum entre esses grupos é essencial para que tecnologias como o 1Seg alcancem uma adoção ampla. O Japão, por exemplo, também enfrentou limitações na adoção do 1Seg devido à ausência de modelos eficazes de medição de audiência, que são cruciais para a monetização.

Assim, a experiência passada nos ensinou que a mobilidade exige mais do que apenas tecnologia; ela demanda alinhamento estratégico entre todas as partes interessadas (mais uma vez: Criadores de conteúdo, emissoras de TV e fabricantes de celulares).

Atualmente, existem três novas tecnologias que oferecem suporte ao D2M (*Direct To Mobile*): ATSC 3.0, ISDB-T Avançado e 5G Broadcast. Todas as três tecnologias oferecem suporte à recepção móvel de alta qualidade e têm o potencial de transformar a maneira como consumimos mídia em dispositivos móveis.

A indústria de D2M na Índia

A Índia se destaca como um mercado potencialmente revolucionário para a tecnologia D2M devido ao seu número imensamente grande de dispositivos móveis

e à crescente tendência de consumo de conteúdo audiovisual por meio desses dispositivos.

Pesquisas recentes mostram que há aproximadamente

um bilhão de smartphones em circulação e uma audiência móvel mais de cinco vezes maior que o número de televisores ([Dados da consultora Statista](#) afirmam, ainda, que o segundo país do mundo em número, apenas

superado pela China). No país, a adoção do D2M poderia ter repercussões globais significativas, razão pela qual todos os olhos estão voltados para os testes realizados com o ATSC 3.0 para D2M na Índia.

Avanços recentes nos testes

Recentemente, o governo indiano anunciou testes de tecnologia D2M em 19 cidades. Desenvolvida pela Saankhya Labs (agora Tejas Networks) e pelo IIT Kanpur, essa tecnologia permite que os usuários recebam vídeos diretamente em seus smartphones sem a necessidade de uma conexão ativa com a internet ou de um plano de dados móveis. (Veja quadro resumo com 13 pontos testados na cidade de Delhi)

Os testes têm como objetivo explorar as capacidades do D2M para fornecer conteúdo multimídia diretamente nos dispositivos móveis, utilizando infraestrutura de transmissão terrestre e o espectro UHF. Eles estão focados em demonstrar a viabilidade do D2M não apenas para notícias e esportes ao vivo, mas também para a entrega de conteúdo educacional, atualizações de software e *firmware* (FoTA/SoTA), criação de um backup para GPS (conhecido como BPS) e disseminação de informações críticas durante emergências e desastres.

(470-582 MHz) foi especificamente proposto para esta tecnologia, destacando seu potencial de democratizar o acesso à informação tanto em áreas rurais quanto urbanas.

Em uma conversa recente que tive com um representante da Saankhya Labs (agora Tejas Networks), foi destacado que também estão sendo feitos progressos no design e desenvolvimento de vários tipos de dispositivos para D2M. Nas palavras deles: “Desenvolvemos protótipos para smartphones D2M, *dongles* USB Type-C para D2M, Set-Top-Boxes D2M e *Gateways* Residenciais D2M. O design e desenvolvimento da próxima geração de smartphones D2M, *feature phones* e tablets já está em andamento. Mais de sete (7) fabricantes originais de dispositivos (OEMs) já assinaram para fabricar e distribuir dispositivos compatíveis com D2M em 2025. O mercado de *feature phones* é de cerca de 325 milhões, que é um subconjunto de 1,2 bilhões de dispositivos móveis no mercado indiano.”

Em linha com o resto do mundo, o espectro UHF

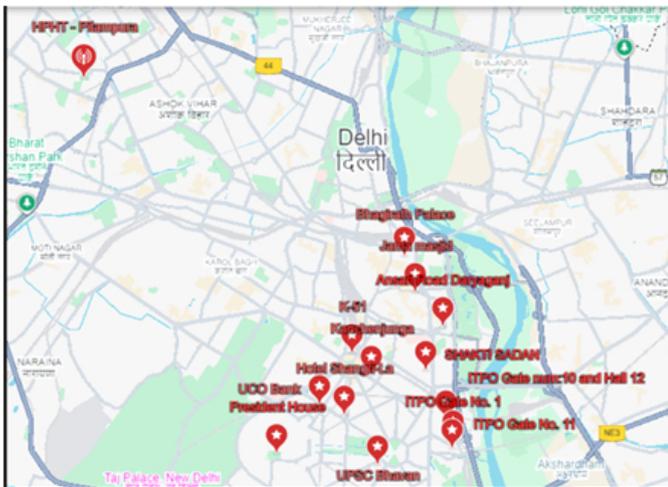


Fig1: Disposição das Torres D2M/ Fig 2: Mapa de Cobertura da rede SFN / Fonte: Tejas Networks Labs

O futuro da mobilidade e das tecnologias de transmissão

Os testes na Índia não são apenas uma questão técnica, são também uma questão estratégica que envolve todo o ecossistema e pode moldar o futuro da convergência entre as comunicações móveis unicast e as comunicações de broadcast.

Um exemplo disso é o trabalho colaborativo entre os

grupos de trabalho do ATSC e do 3GPP, potencialmente criando um novo padrão que poderia ser adotado globalmente. Ainda não está claro se isso realmente se tornará um padrão, mas esforços estão sendo feitos para viabilizar uma plataforma global unificada (*unicast* e *broadcast*) para comunicações. Em um mundo que



caminha gradualmente para a eficiência energética no setor de comunicações, uma plataforma de comunicação unificada deixou de ser opcional.

Os testes estão acontecendo em 19 cidades do país (Começaram em setembro de 2024), sendo que como mostra a imagem, a cidade de Bali consta com 13 sites localizados em: UPSC, Shangri La, Kanchanjunga, K 51, UCO Bank, Bhagirath Palace; Jama Masjid, Ansari Road, Pragati Maidan - Gate 11, Shakti Sadan, Pragati Maidan - Gate 1, Pragati Maidan - Gate 10, e na President's House.



Foto: Tom Jones Moreira com recursos de IA

Quadro resumo da arquitetura da Rede de Transmissão D2M

Natureza dos Pontos Vermelhos	Cada ponto vermelho no mapa representa um transmissor LPLT (<i>Low Power Low Tower</i>). Todos os pontos vermelhos são transmissores.
Motivo para Múltiplos Transmissores Próximos	O objetivo era garantir cobertura profunda em ambientes internos (" <i>deep indoor</i> "), especialmente em edifícios governamentais. A seleção dos locais foi feita estrategicamente para cobrir essas áreas de interesse de maneira eficaz
Localização dos Receptores	Os receptores são dispositivos móveis. Isso significa que qualquer usuário dentro da área de cobertura pode receber a transmissão em seu dispositivo móvel.
Cobertura e Funcionamento em Rede	A rede funciona em um SFN (Single Frequency Network) , o que significa que múltiplos transmissores operam na mesma frequência e sincronizados para evitar interferências. Há um ganho de SFN (SFN Gain) nas áreas de sobreposição de sinal, melhorando a recepção. Mapas de cobertura de RF (a figura 2 em laranja) estão disponíveis para visualizar a extensão do sinal.
HPHT (High Power High Tower)	Atualmente, a HPHT não está ativa, então toda a cobertura depende dos LPLT distribuídos na cidade.

Fonte: Autores

Cenário brasileiro

A questão da mobilidade no Brasil também depende fortemente da criação de um ecossistema entre Criadores de Conteúdo, Fabricantes de Dispositivos e Emissoras.

Do ponto de vista técnico, acredito que estamos bem

amparados com a escolha da camada física do ATSC 3.0. Outra abordagem que vale a pena considerar é o conceito de um Operador de Rede Neutro, que, em teoria, poderia facilitar a convergência dentro do ecossistema e permitir transmissões gratuitas.

Qual seria o benefício para as operadoras de telecomunicações nesse modelo?

Primeiramente, durante períodos de alto consumo, suas redes atualmente sofrem uma pressão imensa do tráfego de vídeo móvel, forçando-as a investir em CAPEX para infraestrutura que suporte esses picos.

Com esse modelo de Rede Neutra, as emissoras poderiam atender a essa demanda entregando vídeo diretamente para os celulares sem sobrecarregar as redes das operadoras de telecomunicações.



Alcançando um objetivo de negócio comum

Para que isso aconteça, precisamos estabelecer um objetivo comum em termos de modelos de negócios com as operadoras de telecomunicações, correto?

É importante notar que a TV 3.0 inclui, como uma de suas premissas, uma experiência autenticada, onde as emissoras obtêm *insights* sobre os consumidores que

assistem ao conteúdo. Por outro lado, as operadoras de telecomunicações já possuem uma base imensa de conhecimento sobre seus clientes, incluindo dados precisos de geolocalização. Elas sabem exatamente quem possui um dispositivo móvel, onde ele está localizado etc.

Uma oportunidade única para modelos de negócios

Imagine a possibilidade inédita de criar modelos de negócios que integrem a transmissão direta para dispositivos móveis (D2M) com operadoras de telecomunicações, que já utilizam tecnologias como o 5G. Isso poderia resultar em um modelo de integração de dados que permitisse, por exemplo:

- **Redução da carga nas redes móveis:** A tecnologia poderia deslocar de 25% a 30% do tráfego de vídeo das redes móveis congestionadas para as redes de

broadcast, melhorando a qualidade do serviço.

- **Acesso universal:** O D2M poderia alcançar residências “sem TV”, onde milhões ainda não têm acesso à televisão convencional. (Pensando além do Brasil e considerando a América Latina, isso faz ainda mais sentido.)
- **Entrega direta de conteúdo:** Os usuários poderiam receber conteúdo diretamente das emissoras sem depender de conectividade com a internet.

Desafios enfrentados

Apesar das promessas do D2M, desafios significativos permanecem:

- **Integração tecnológica:** Integrar smartphones existentes à tecnologia D2M exige novos padrões, o que pode aumentar os custos para os fabricantes. No entanto, a Índia está altamente focada em resolver esse problema com chips SDR desenvolvidos internamente, que podem ser facilmente incorporados aos dispositivos convergentes.
- **Requisitos do ecossistema:** Construir um ecossistema robusto que inclua criadores de conteúdo, emissoras e fabricantes de dispositivos móveis é crucial para o sucesso do D2M.
- **Preocupações com receita:** Operadoras de telecom temem perdas financeiras significativas se os usuários começarem a consumir conteúdo via D2M

em vez de redes móveis tradicionais.

Porém, esse desafio abre portas para Modelos de Negócios Inovadores, como: A colaboração entre emissoras e operadoras de telecomunicações poderia levar à criação de publicidade direcionada, onde os anúncios seriam entregues com base na localização e nas preferências dos usuários. Essa abordagem não apenas aumentaria a receita publicitária, mas também melhoraria a experiência do usuário, oferecendo conteúdo mais relevante.

Essa publicidade direcionada permite que as emissoras enviem anúncios personalizados para todos os tipos de dispositivos D2M. Naturalmente, as receitas geradas por essas iniciativas poderiam ser compartilhadas entre as organizações participantes da colaboração.

Notas Finais

A tecnologia D2M tem o potencial não apenas de transformar o consumo de mídia na Índia, mas também de servir como um modelo global para outras nações.

À medida que os testes avançam e as partes

interessadas se alinham em torno dessa nova abordagem, será crucial monitorar como essa tecnologia evolui e quais serão suas implicações no cenário global.