

chamado de Projetos Adicionais, conforme ilustrado nas fotos abaixo, juntamente com um cronograma preliminar do projeto que tem estimativas para até o segundo semestre de 2026, que passa pela construção da estação piloto, o hardware de referências tanto para transmissão quanto para recepção e inclusive um ambiente de formação e capacitação dessas novas tecnologias.

Assim termina nossa jornada pelos painéis, mas não deixe de ler o box a seguir sobre os Workshops Técnicos com a Visão Geral da Tecnologia DTV+.

A presidenta do ATSC, Madeleine Noland no painel "Desenvolvimento e implantação da TV 3.0" / Foto: SET



Workshop técnico com a visão geral da tecnologia do DTV+

As apresentações mais concorridas, sem sombra de dúvidas, foram aquelas de cunho mais técnico que brindaram ao público presente no congresso com uma verdadeira aula de novas tecnologias. Como disse um participante para mim enquanto esperávamos a salas abrirem, "Os quatro dias de evento valem por uma pós-graduação".

Então vamos à aula: Cristiano Akamine, Professor e Pesquisador e do Laboratório de TV Digital da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie/Fórum SBTVD, trouxe para seu painel: "TV 3.0: Maior Qualidade, Facilidade de Recepção, Segmentação geográfica e Eficiência espectral", todo o diagrama em blocos da cadeia de transmissão e recepção, e os especialistas responsáveis por cada bloco para elucidar seu funcionamento.

Começamos então pela qualidade da imagem, que ficou a cargo de Eduardo Peixoto, Prof. Adjunto -

Depto de Eng.Elétrica da UnB, que explicou os testes realizados em Brasília para definir os quatro (4) parâmetros mínimos para transmissão de vídeo por RF (*Over-the-Air*: OTA), que são eles:

- Resolução 4K(3840x 2160) em substituição ao HD do ISDBT;
- Apresentação de vídeo apenas em 59,94P (Progressivo), não será mais transmitido entrelaçado e HDR20@20 que apresenta até 75% do espectro de cores;
- Codecs mais modernos de compressão de vídeo, como o VVC (*Versatile Video Coding*); e
- LCEVC (*Low Complexity Enhancement Video Coding*), que conforme a tabela abaixo demonstra sua alta capacidade de compressão:



Foto: SET

		SEM COMPRESSÃO	COM COMPRESSÃO	
TV 2.0	1080I -SDR	744MBPS	H264/AVC	14MBPS
TV 3.0	4K PROGRESSIVO- HDR	9600MBPS	H266/VVC+LCEVC	8 A 12MBPS

Na sequência tivemos Gustavo de Melo Valeira, Professor e Pesquisador do Laboratório de TV Digital da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzi, explicando como funcionará o MUX da TV 3.0. Aqui a grande mudança que ficou clara para todos é o fim do **Transport Stream** com seus PIDs e Tabelas e a chegada do MPEG-DASH, com seu conceito de MPD (*Media Presentation Description*) chamado: **Arquivo de Manifesto e seus Segmentos**. Porém o DASH é um protocolo direcional, algo que não combina com a transmissão pelo ar que como muito bem sabemos é **broadcast**, dessa forma o DASH requer adaptações, onde entra então um outro protocolo chamado ROUTE (*Real-Time Object Delivery over Unidirectional Transport*). Ele é projetado para funcionar em redes unidirecionais, o que significa que não há necessidade de um canal de retorno para a comunicação, o que o torna ideal para transmissões de TV.

Completando suas vantagens o ROUTE usa técnicas como codificação de correção de erros (FEC) para garantir a integridade dos dados, suporta múltiplos tipos de entrega, incluindo streaming ao vivo e entrega de arquivos. Isso é particularmente útil para a TV 3.0 onde pode haver uma mistura de conteúdos ao vivo e conteúdos adicionais pela Internet.

Completando o diagrama em blocos Leonardo Henrique Gonsioroski, Pesquisador do Laboratório

Inteligente de Inovação Tecnológica - UEMA (Universidade Estadual do Maranhão) apresentou os detalhes dos testes de Campo da Camada Física que testaram o ISDBT Advanced e o ATSC3.0

O painalista apresentou os principais requisitos da TV 3.0 que nortearam os testes sendo eles: **Melhoria da Qualidade de Vídeo** = Uso Otimizado do Espectro de Frequências; **Recepção Fixa** (com antena interna e externa) e **Móvel** = Maior capacidade de cobertura e robustez a multipercursos; além de **Segmentação Geográfica de conteúdo** = Trabalhar com Reuso-1 dos Canais.



Melo Valeira explicou a evolução do streaming adaptativo / Foto: SET

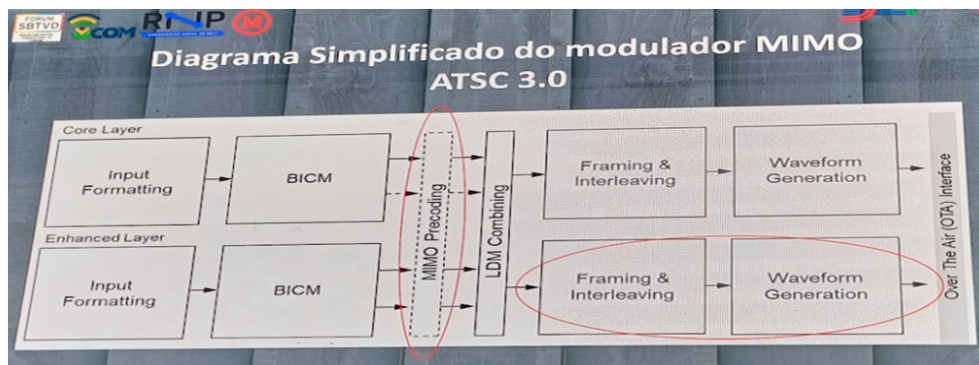


Foto: Tom Jones Moreira

Os testes seguiram com as seguintes configurações:

Testes com uma (1) Camada com **Data Rate** total de 30 Mbps onde puderam ser transmitidos:

- 1 Serviço 8K HDR (27Mbps); ou
- 2 Serviços 4k HDR (15Mbps); ou
- 1 Serviço HD (1080p) + 3 serviços HD(720p) todos com 6Mbps; ou
- 5 Serviços 720p HDR (6Mbps).

Adotando-se uma constelação de 64QAM-8/15 aproximadamente para os dois sistemas.

Testes com duas (2) Camadas com **Data Rate** total de 20 Mbps:

- 1 Serviço HD (1080p) de 10Mbps em cada camada.



O Prof. Cristiano Akamine falou com Fernando Moura, sobre a definição da camada física do Projeto TV 3.0, e os principais benefícios o DTV+, que deve começar a ser testado em 2025. Confira!

Resultados

Todos os três 3 requisitos foram alcançados, com uma ressalva para: Os testes indicaram que a recepção móvel é estável até velocidades de 80 Km/h, enquanto em laboratório a velocidade foi de 120 Km/h.

E para os testes de Reuso 1 as taxas de data rate ficaram abaixo do normatizado e dessa forma, foi descartada sua utilização, sendo substituída pela utilização da tecnologia de TxID, Leonardo Gonsioroski explicou que: "A tecnologia TxID na TV 3.0 viabiliza o conceito de reuso de frequência, onde é possível o uso do mesmo canal de RF por estações independentes que cobrem áreas de serviço adjacentes".

Com o TxID, configurado nos transmissores, o receptor é capaz de discriminar o sinal de apenas um deles, mesmo com a presença do sinal interferente de outro transmissor, viabilizando assim a segmentação geográfica de conteúdo.

Um complemento a essas informações vieram do Professor Akamine, no último dia do Congresso durante a palestra "Visão Geral da Tecnologia", em que ele explicou mais detalhadamente o uso do TxID, informando que é possível identificar até 8191 transmissores, e que uma mudança no sistema

brasileiro será a possibilidade de se transmitir um ID em cada polarização, permitindo assim identificar melhor o canal. Sobre o reuso-1, Akamine foi categórico em afirmar que o **gap** ainda é grande e que nem tão cedo poderemos usar essa tecnologia.

Luiz Fausto, Coordenador do Módulo Técnico do Fórum SBTVD, explicou ainda que existe uma preocupação em prover os receptores, televisores de TV 3.0 que também terão o **tuner** de ISDBT (para o período de **simulcast**), a capacidade de oferecer uma experiência melhorada para quem está adquirindo e que mesmo que o sinal da TV 3.0 não esteja ainda na sua localidade mas o telespectador já possa sentir a diferença na interface gráfica, do uso de funções que já estão presentes na TV 2.5 de forma muito mais fluida.

O coordenador do módulo trouxe também uma boa notícia afirmando que a multiprogramação na TV 3.0 será mantida e poderá inclusive ir além, uma vez que a tecnologia pode permitir que se faça uma camada a mais de possibilidades, fazendo com que cada aplicativo dentro da multiprogramação, possa chamar outros serviços de forma individual, fazendo algo que ele chamou de "Multiprogramação da multiprogramação".