O olhar dos especialistas da SET

Nesta edição colocamos ao seu dispor a visão de outros especialistas convidados pela SET para analisar a maior exposição da indústria, a NAB 2015. Apresentamos a seguir textos sobre HEVC, estruturas e roteamento IP, drones, transmídia, entre outros

por Fernando Moura

Como referido na edição anterior, a Revista da SET convocou alguns dos seus associados para realizar uma série de artigos de opinião mostrando como profissionais brasileiros viveram o frenesi da exposição e olharam para os principais lançamentos da indústria.

O intuito da Revista é levar ao seu leitor não só o olhar jornalístico do evento, senão também o olhar profissional de quem vai até Las Vegas para pesquisar, analisar e visualizar os equipamentos e soluções que podem ser úteis na infraestrutura da sua empresa, na sua vida profissional ou para ver que estão fazendo os seus provedores tentando vislumbrar o que fazer no futuro próximo.

Nesta edição, publicamos uma excelente análise sobre fluxo de sinal híbrido em Banda Base SDI e Roteamento em IP desenvolvida por Emerson Weirich (SET/EBC) que tenta desvendar os principais desafios da indústria e da engenharia *broadcast*, afirmando que "apesar de alguns equipamentos já serem oferecidos no mercado, muitas dúvidas sobre como encapsuladores SDI para IP, *Media Gateways*, processadores de borda, redes definidas por software, podem melhorar o que já somos atendidos para a produção, a contribuição, distribuição e entrega de conteúdo, e ainda fazê-lo de maneira mais econômica que por Banda Base em SDI".

Tom Jones Moreira (SET/Tecsys do Brasil) afirma que "a transição para o IP é sim um grande negócio" e explica as diferentes opções de encoders, decoders apresentados na NAB 2015 com destaque para o HEVC e o VP9. ■

4K: Estado da Arte

© Foto: Fernando Moura

Almir Almas (Eca/USP-SET) a pedido da Revista da SET fez uma análise do momento que vive a radiodifusão e como se desenvolve a tecnologia 4K na indústria que parece umas vezes avançar e outras retroceder, buscando seu ponto de equilíbrio

por Almir Almas

Um dos grandes comentários durante a NAB Show 2015 foi o lançamento da câmera HDC-4300, pela Sony. Foi um lançamento com grande destaque, sendo, inclusive, a estrela da conferência mundial de imprensa da Sony, no domingo, 12 de abril de 2015, no *Grand Ballroom* do *The Mirage Hotel*, em Las Vegas. Nessa conferência, a HDC-4300 foi anunciada como a primeira câmera 4K no mundo com três sensores 4K de 2/3 polegadas. Segundo foi dito na apresentação, o principal uso previsto para essas câmeras são as transmissões ao vivo, principalmente de eventos esportivos.

O centro de algumas conversas nos corredores da NAB Show 2015 era os profissionais da área tentando entender o motivo da empresa nipónica em lançar uma câmera com três sensores 2/3 de polegadas, quando em seu parque há as já famosas câmeras PMW-F5, com um sensor 4K Super 35mm, PMW-F55, de um sensor CMOS 4K Super 35mm, e PXW-FS7K, com um sensor 4K Exmor CMOS Super 35mm.

Em uma entrevista pós NAB Show com Érick Soares, engenheiro da Sony e da Divisão de Marketing e Solução Profissional do Brasil, e Sílvio Dasser, representante comercial Broadcast, quis saber da empresa quais os motivos que a levaram a investir no lançamento dessa câmera HDC-4300, e quais as vantagens que a empresa via nesse caminho. As respostas que obtive podem esclarecer essa decisão da empresa.

Revista da SET: A Sony lançou a câmera com três sensores 4K de 2/3 polegadas, sendo que a empresa já comercializa equipamentos com sensor 4K Super 35mm. Na NABShow deste ano, conversei com várias pessoas e a pergunta que todos faziam era a mesma: "Porque a Sony lançou uma câmera com sensor 2/3, enquanto ela tem o sensor 4K Super 35mm?" A pergunta é: Qual a vantagem para a empresa em lançar a HDC-4300?

Érick Soares: *Isso já é uma necessidade do mercado. Nos últimos anos, com a questão do 4K se criaram, praticamente, três tipos de mercado, três tipos de demandas, e essas demandas são diferentes. O primeiro é o mercado de cinema. Para esse, o sensor 35mm é indiscutível. O outro mercado, a outra demanda, é o mercado de TV, a demanda para entretenimento, shows, documentários, dramaturgia. Para esse, o sensor 35mm também é indiscutível. É o carro chefe, é o que usa sensor grande. Cinema é tudo manual, fallow focus, foquista, diretor de fotografia, operador de câmera, toda uma equipe. Para a TV, algumas usam assim, mas outras usam, por exemplo, lentes com servo zoom, para reduzir operação, para ser mais rápido, porque o custo da produção de TV é caro. E existe o terceiro mercado, que é a área de eventos ao vivo. É um estúdio, um repórter, um entrevistado, é o jogo de futebol, programa ao vivo de entretenimento, variedades. Para essa situação, o sensor 35mm grande não é bom. Por quê? Por causa da profundidade de campo, o foco seletivo. O 35mm é muito bonito para a questão artística, mas para o ao vivo, para o que tem de ir ao ar, é preciso garantir o foco correto. Por mais que você não consiga focar todos os planos, mesmo que não tenha uma profundidade de campo elevada, o sensor 35mm é muito crítico. Às vezes, por exemplo, o operador foca o apresentador no estúdio, ele está em foco, e se o apresentador vira o rosto para falar com alguém no estúdio, já perdeu o foco, pois ele se movimentou na cadeira. Por mais que ele não tenha o foco no fundo, o próprio primeiro plano, que é mais o plano objeto de televisão, ele perde o foco muito fácil. Então, para essa realidade, o 35mm não atende. Tanto é que o mercado usa bastante a nossa F55 pra fazer programa de televisão, seriado de televisão, programas esportivos, tudo mais. Só que na área de esportes, tem-se muita dificuldade. Justamente por causa do foco seletivo. Então, o mercado hoje tem essa necessidade, procura uma câmera 4K para trabalhar o ao vivo. Já temos as câmeras com sensor grande com a configuração para o*

© Foto: Fernando Moura

Erick Soares afirma que a HDC-4300 é uma "câmera especialmente preparada para trabalhar em eventos esportivos que possui uma tecnologia única de 3 sensores CMOS nativos em 4K, tornando-a mais versátil" e trabalhando com um espaço de cor melhorado e que permite ser integrada facilmente aos *workflows* 4K

"ao vivo", por exemplo, a F55, que, inclusive, foi usada na última Copa do Mundo. Para se ter uma ideia, hoje, no Brasil, há mais de 50 câmeras em uso em estúdios de televisão e em dramaturgia, mas para eventos esportivos, ou shows, para as transmissões ao vivo, para se conseguir enquadramento e foco, a câmera de sensor 2/3 faz a diferença.

Revista da SET: O sensor 2/3 então será a solução?

Érick Soares: *Exatamente. A televisão sempre foi 2/3. As câmeras de televisão, de estúdio, desde a 327, 537, 637, D30, D35, sempre foram equipamentos 2/3.*

Revista da SET: E temos também outro problema, quais seriam as lentes? O 4K também não exigiria lentes específicas, com aberturas para 4K?

Érick Soares: *Esse hoje é um dos desafios. Nós temos uma câmera 4K 2/3, e lente 4K, na verdade, a Fujinon e a Canon, que são as principais fabricantes, começaram agora a anunciar. Porque elas também estão percebendo essa demanda. Quando falamos em lentes, há muitos outros fabricantes, como, por exemplo, a Arri, Zeiss etc; mas no caso das 2/3, para televisão, Canon e Fujinon são as líderes, as principais fabricantes. Elas têm muitas lentes 35mm 4K e lentes 2/3 HD. Só que a linha top 2/3 HD já tem resolução 4K. São lentes de altíssima qualidade. Então, já conseguem atender a necessidade de captar 4K com uma lente 2/3. Elas estão desenvolvendo novas lentes, tanto que em nosso estande na NABShow deste ano, as duas HDC-4300 que estavam em exibição tinham essas novas lentes. Uma da Canon e uma da Fujinon, 2/3 4K,ambas protótipos. São linhas novas, que essas duas empresas ainda vão lançar e colocar no mercado.*

Revista da SET: Essas lentes viriam a resolver o problema da captação em 4K para televisão?

Érick Soares: *Para o 4K em 2/3, sim. Porque o mercado, do ponto de vista de operação, precisa de uma dinâmica rápida e não ter problemas de foco, de plano, de profundidade de campo. Precisa ter a imagem inteira focada. A câmera tem de ser 2/3 e a lente tem de ser 2/3. E por que isso está acontecendo agora? Porque o 35mm é muito bem resolvido no cinema; ninguém discute. Nas áreas de televisão que usam o 35mm, dramaturgia e séries, documentários televisivos, entretenimento, como absorveram muito coisa do cinema, o 35 mm também está bem resolvido. Inclusive, essas áreas mudaram muita coisa do cinema, como exemplo, elas usam lentes 35mm com todo sistema de foco, zoom eletrônico e operação rápida, da qual precisam. Elas conseguiram desenvolver uma realidade que está pronta. Então, cinema, e nessas áreas de televisão está resolvido. O que não está resolvida ainda é a questão do 4K para o ao vivo, para a coisa rápida, dinâmica.*

Revista da SET: Isso estaria resolvido, então, no 4K 35mm?

Érick Soares: *Sim. O profissional que usa essas câmeras já começou a dar o feedback. Olha, a câmera é boa, a resolução é boa, mas do ponto de vista operacional de televisão existe a necessidade de algo mais rápido.*

Revista da SET: O susto, se podemos dizer assim, de muitos na NABShow 2015 era esse: Por quê a Sony está baixando a resolução do sensor?

Érick Soares: *Por essa necessidade, pela necessidade do mercado. Hoje, no mercado, praticamente, todos os fabricantes estão lançando câmeras 2/3 4K. A Grass Valley e a Hitachi também já têm câmeras 2/3 4K. É uma tendência para atender a produção de televisão. Até hoje ninguém tinha 2/3 com 4K real, com resolução 4K. A Sony foi a primeira fabricante a lançar o sensor 2/3 com resolução 4K. São três sensores e cada sensor em 4096 X 2160. A resolução real 4K, 4K full, resolução cheia, 3 sensores é isso. Não é uma divisão 4096 em três sensores, mas é o 4096 em cada um dos sensores 2/3. O grande chamariz da Sony foi isso. Por que? Porque o mercado precisa de 2/3 para a produção 4K para a televisão e não existia, efetivamente, nenhuma câmera 2/3 com resolução 4K. Por isso foi esse o nosso grande lançamento da Sony na NAB Show 2015.* ■

Almir Almas Doutor e Mestre em Comunicação e Semiótica, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). É Professor e Pesquisador do Departamento de Cinema, Rádio e Televisão (CTR) e do Programa de Pós-Graduação em Meios e Processos Audiovisuais (PPGMPA) da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA/USP). Cineasta e Videoartista. Contato: **alalmas@gmail.com**.

© Foto: Fernando Moura

O Estado dos Codecs de Áudio e Vídeo: Soluções para conteúdo em movimento

Três palavras dominaram a NAB 2015 esse ano: UHD, IP e Nuvem. Nesse sentido, o autor afirma que a transição para o IP é sim um grande negócio..."

por Tom Jones Moreira

Permeando toda essa sopa de letrinhas estava a consolidação do HEVC para OTT (como já havia dito anteriormente em outros artigos), todos querem salvar bits e entregar conteúdo de qualidade HD para o usuário final, utilizando a menor banda possível, e diversas soluções anunciavam: HEVC & OTT como solução para conteúdos em movimento.

Soluções como o VS 7000 Video System da Thomson, capaz de prover conteúdo FULL HD em HEVC com apenas 3.5MB, dotado de *Adaptative Bit Rate* (ABR), com suporte a MPEG-DASH, e uma parceria com a Dolby para trazer em primeira mão o Dolby, AC4 novo padrão de codec de áudio. Com promessa de resolver algumas questões fundamentais atualmente enfrentadas pela indústria, os principais benefícios do novo Codec AC-4 incluem:

Intelligent Loudness: Gestão totalmente automatizada de *Loudness*, o que significa um controle mais preciso e promete eliminar problemas com processamento em cascata. Ele atua em uma ampla gama de dispositivos e aplicações de *home theater* (para dispositivos móveis) e pode ser configurado para se alinhar com inúmeras normas e / ou recomendações em todo o mundo.

Advanced Dialogue Enhancement: Os usuários finais podem ter o controle do nível de diálogo em relação a outros sons no programa - adequando necessidades auditivas e preferências individuais.

© Foto: Tom Jones

A Harmonic mostrou as suas novidades em codificação de áudio e vídeo

Advanced Accessibility: Os prestadores de serviços podem facilmente e de forma eficiente entregar o áudio secundário em *som surround 5.1* para deficientes visuais sem dobrar o tamanho do arquivo ou *bitrate*.

A/V Frame Alignment: AC-4 é o primeiro formato de áudio de emissão que permite que os tamanhos dos frames de áudio possam corresponder com precisão aos tamanhos dos frames de vídeo. Isto permite que o fluxo de dados AC-4 possa ser editado/emendado nos mesmos limites do quadro de vídeo, permitindo assim que se mantenha a sincronização sem a necessidade de descodificar e recodificar o áudio.

Se você acha que essas são boas notícias a respeito do novo codec para áudio, segure o seu entusiasmo até ver as notícias sobre os codecs de vídeo:

A compressão de vídeo é crítica, principalmente para as soluções de vídeo *streaming*, e hoje estamos em uma encruzilhada de codecs diferentes. Embora o H.264/MPEG4 continue firme como solução para a maioria das transmissões de vídeo digital, e principalmente para entrega de *streaming*, temos visto as primeiras implantações de HEVC e VP9 (o codec da Google), esse segundo inclusive fazendo algum barulho (através do YouTube que fez uma demonstração aqui mesmo em Las Vegas na CES 2014, com vídeos em resolução 4K rodando seu próprio codec, e fazendo questão de afirmar que o mesmo é livre de royalties). De acordo com a gigaom.com, o VP9 trará, além da possibilidade de exibir vídeos em 4K, redução no consumo de banda maior que o seu concorrente, o HEVC/H.265. Se não bastasse isso, do nada, a RealNetworks demonstrou o seu codec RMHD, com qualidade de imagem "igual ao HEVC", também na CES desse ano.

Portanto, é apropriado começarmos a fazer algumas perguntas como por exemplo: Quanto tempo mais vai levar para que o H.265/HEVC se torne verdadeiramente essencial? Onde é que VP9 se encaixa no mercado de codecs? E será que os "estreantes": Daala ou RMHD vão se tornar alternativas significativas frente ao HEVC ou VP9? Todas essas, são perguntas pertinentes, que você deve se fazer, pois nem todas as respostas você encontrara nesse artigo, entre elas a principal pergunta é: Quanto mais de compressão de vídeo podemos tirar do MPEG4?

Hoje, todas as estratégias de adoção de codecs devem considerar a base instalada de dispositivos móveis não atualizáveis, além dos *players* de OTT, além da morte iminente do Flash em favor do HTML5. Então, se você está planejando uma implantação de vídeo de Ultra Alta Definição (UHD) e espera ter dispositivos compatíveis para isso, saiba que não haverá uma transição clara do H.264 para um codec UHD, pelo menos não nesse ano de 2015.

Explico o porquê. Enquanto a mudança de VP6 para H.264 (que ocorreu no longínquo ano de 2007) foi relativamente simples, a transição do H.264 para qualquer codec UHD não será nada simples. Pois todos os produtores de *streaming*, querem na verdade os benefícios e capacidade de conseguir as economias de *bitrate* prometidas por codecs UHD, só que mantendo a utilização do codec atual que é o MPEG4/H.264. Curiosamente, este é principal benefício prometido por um grupo relativamente novo de vendedores que vem divulgando tecnologias chamadas "Otimizadores de *Bitrate*".

Se você tem uma boa memória, vai lembrar que em 2014, algumas empresas começaram a oferecer tecnologias que pretendiam reduzir as taxas de *Bitrate* providas pelo H.264 e outros codecs de dados em até 50 por cento com o mínimo impacto sobre a qualidade visual.

© Foto: Tom Jones

Dolby AC4, novo padrão de codec de áudio apresentado na NAB 2015

Como por exemplo, o Beamr Vídeo (http://beamr.com/) que é um otimizador baseado em Linux que "imita" as qualidades de percepção do sistema visual humano e promete remover os "desperdícios", sem criar quaisquer artefatos visuais no processo. "De acordo com o site da empresa, esta tecnologia proporciona reduções de taxa de bits de 50-75 por cento para discos *Blu-ray*, de 40-50 por cento para os serviços de *download* (iTunes e Amazon), e 20-40 por cento para os serviços (Hulu, YouTube, Netflix) ao vivo. Eles têm como principal cliente o site Crackle.com – propriedade da Sony.

Pegando carona nesse conhecimento encontrei, na NAB um estande localizado no North Hall (N8229), uma empresa chamada Faroudja (http://www.faroudja-inc.com/) onde pude ver uma demonstração da **Faroudja F1 Platform** que é uma tecnologia onde é aplicada uma compressão no pré e pós processamento, que utiliza uma série de "técnicas avançadas de processamento de vídeo" que "melhora a qualidade percebida da imagem". Segundo os seus engenheiros, ela pode alcançar uma redução da largura de banda entre 35-50 por cento, "sem qualquer degradação da qualidade da imagem".

Se qualquer uma dessas tecnologias pode proporcionar economia de *Bitrate* igual aos chamados Codecs UHD (notadamente o HEVC e o VP9), mantendo a qualidade do H.264 e ainda sua compatibilidade, isso não ficou claro para mim. Porém o que continua claro, como já afirmei diversas vezes, é que todos os caminhos para o UHD são caros e tecnicamente perturbadores. Qualquer empresa que almeje a economia de banda e outros benefícios prometidos pelos codecs UHD, deve sim considerar estas tecnologias de otimização, como parte de sua exploração na fase de transição para adotar o HEVC ou VP9.

Para falar um pouco do estado da arte desses dois concorrentes, tecnicamente empatados digamos que um grande diferencial que recai sobre o VP9 é que ele é *royalty free* e *open-source*, enquanto HEVC está sobrecarregado com um *royalty* de US$ 0,20 por unidade, com um máximo de US$ 25 milhões por ano.

Por outro lado, HEVC é o esforço de colaboração de várias empresas e um verdadeiro padrão, enquanto VP9 é essencialmente uma tecnologia proprietária ainda que carregue a bandeira do *open source*.

Então para finalizar podemos dar uma olhada de como cada um desses codecs se têm comportado nos mercados importantes de *streaming:* o Móvel, o de SmarTVs /OTT e o de PCs e notebooks.

Móvel

Existem, obviamente, duas principais plataformas móveis: iOS e Android. Ambos já anunciaram apoio ao HEVC em algum grau. Especificamente, a Apple está usando HEVC até para o FaceTime no iPhone 6, mas ainda não para outras funções de vídeo, apesar da possibilidade de gravação e reprodução em HEVC pode ser ativada a qualquer momento.

© Foto: Fernando Moura

A Ateme apresentou o Titan File, um codificador para HEVC, H264, H265, MPEG2, 4K, UHD e HDR

Já com o Android 5.0 (Lollipop), a Google adicionou um HEVC *player* de software licenciado pela Ittiam Systems que pode tocar tanto *streaming* quanto fazer *download* de conteúdo, e abriu espaço no sistema operacional para suportar a aceleração de hardware para o HEVC que está vindo na maioria dos *chipsets* móveis.

Quanto VP9, esse parece estar congelado, pois é improvável que a Apple vá apoiar um codec do Google; pois até hoje ela nunca apoiou o antigo VP8. Estranhamente, enquanto o Android tem apoiado a reprodução VP9 desde a versão 4.4, o formato não está presente em seus reprodutores padrões, com exceção do App do Youtube. Da mesma forma, as especificações do Lollipop trazem como "*State of the art* o suporte a tecnologia de vídeo para HEVC", e o VP9, também, não pode ser encontrado nessa versão. A questão de fundo é que o Android suporta sim o codec VP9, mas parece não receber a atenção necessária por parte dos desenvolvedores.

Mas nem tudo são flores no mundo móvel do HEVC um problema comumente encontrado é a implementação do HEVC por software em dispositivos móveis, pois isso consome muita bateria, e portanto, é pouco provável que uma parte substancial da base instalada va querer utilizar reprodutores de HEVC só por software. Dessa maneira vemos aqui mais um motivo para alimentar a lista dos problemas de adoção do HEVC em dispositivos não compatíveis, só os dispositivos com aceleração de hardware para HEVC é que devem fazer jus ao uso desse codec.

© Foto: Fernando Moura

A Intel, cada vez com mais espaço na NAB, apresentou o Intel Media Server Studio que permite a codificação para 4K HEVC 10-bit

Em comparação com os mercados de desktop e notebook, onde grande área da base instalada pode tornar-se compatível do dia para a noite, o crescimento na reprodução UHD móvel será em grande parte apenas potencial. Como venho defendendo o melhor uso do HEVC é como salvador de *bitrate* e não um consolidados dos sistemas UHD.

Embora os serviços personalizados para esses dispositivos mais novos, possam surgir ao longo de 2015, o mercado UHD móvel de curto prazo não parece inspirar conversões de bibliotecas completas de conteúdo além do que já vem sendo produzido pelo NETFLIX e mais recentemente pelo YouTube.

Over-the-Top / SmarTV

Em primeiro lugar, o YouTube está transcodificando toda ou grande parte da sua biblioteca, particularmente a de vídeos 4K, em VP9 e não anunciou planos para apoiar HEVC (Como já era esperado). Então se você quiser assistir vídeos 4K no YouTube, pode acreditar que eles vão estar apenas em VP9.

Em segundo lugar, o *cord-cutting* está se tornando um fenómeno generalizado, o que significa que a transmissão tradicional via cabo e satélite está em declínio e algumas coisas que faziam sentido antigamente durante a adoção de qualquer tecnologia agora não é mais tão obvia assim.

Levando em conta estas realidades, você criaria um chip, um *set-top box*, dispositivo OTT ou SmarTv que não tivesse suporte a VP9 ou um decodificar para ele, mesmo que apenas para a reprodução do YouTube?

Provavelmente não, e foi exatamente o que algumas empresas como a Broadcom, a Sigma Designs, MediaTek, e a Philips fizeram. Porém parece que elas são um número minoritário pois durante minhas visitas aos estandes de empresas como Elemental, Envivio, Harmonic, e Thomson Video Networks, vi que todas oferecem atualmente apenas suporte para codificação HEVC. Nenhum desses grandes *players* oferecem suporte para a codificação VP9.

A maioria dos entrevistados diz mais ou menos a mesma coisa: "Não temos muitos pedidos de apoio para VP9 neste momento e não há firmes planos de adiciona-los em um futuro próximo. Nos corredores da NAB2015 vimos uma demanda significativa para HEVC em razão de soluções tanto de *encoder, decoders* e *transcoders*.

A própria Thomson veio com o lançamento de um conceito novo chamado de *channel in a box*, e fez o lançamento do FUZE-1, uma estrutura de *Play Out* integrada, capaz de lidar com os serviços de forma independente da tecnologia, onde o usuário define o que quer do serviço e o sistema usa o recurso apropriado para entregar o resultado final, seja para *Broadcast, Broadband*, OTT ou IPTV. Segundo um dos responsáveis da engenheira da marca francesa, a estrutura tem: "*Encoders, multiplex* e *transcoders* com suporte para MPEG2,MPEG4 e HEVC. " Uma vez realizado o *decoder* do vídeo para banda base, qualquer codec pode ser aplicado diretamente para entregar o conteúdo final seja em MPEG2 ou HEVC". O sistema é capaz ainda de *re-size*, pré-processamento de áudio e vídeo inclusive com *Loudness control*.

Esse conceito de *channel in a box*, na verdade traduz uma necessidade que esta por toda a parte quando se andava pelos corredores da Feira. Embora a largura de banda seja um problema para todos os grandes produtores de *streaming*, os codecs são vistos mais como um mal necessário, do que como uma ferramenta estratégica. A maioria dos produtores quer, um *codec easy-to-use*, econômico e que tenha *players* em todos os lugares, para que possam expandir suas bibliotecas de conteúdo, para obviamente encontrar novos telespectadores, e expandir seus negócios. Até agora, pelo menos no mercado de SmarTV /OTT e móveis, o principal candidato é o HEVC.

Se olharmos ainda para um dos principais fornecedores de soluções na "Nuvem", como a Encoding.com – que estava junto com o estande da Harmonic no South Hall - SU1210 – víamos que eles tem suporte a HEVC mas não tem suporte para VP9, e pelo que tudo indica não terão suporte a menos que vejam demanda para ele, o que até agora não tem aparecido.

Claramente, os anúncios de empresas que aderiram ao VP9 na CES 2015 não pressagiam um aumento na demanda do uso do codec do Google. Pois diferente da CES, a NAB é um termômetro mais assertivo da indústria. Sobre isso, podemos entender que o interesse do Google em VP9 é muito diferente dos interesses do

O conceito de channel in a box,cada vez mais difundido, na verdade traduz uma necessidade que esteve por toda a parte quando se andava pelos corredores da Feira

produtor de *streaming* típico. Especificamente, dado o volume de vídeo codificado, armazenado e entregues pelo YouTube, os custos de largura de banda são, obviamente, uma preocupação significativa, e a capacidade de desenvolver, personalizar e continuamente avançar com um codec de alta performance para atender essas necessidades de fluxo de trabalho são sempre bem-vindas. Além disso, com o YouTube, o Google tem a maior fonte de vídeo da internet, o que por si só deveria ser um grande atrativo para convencer os fabricantes a apoiar seu novo codec, especialmente se ele custa menos de um quarto do HEVC, porém seja como for, isso não se traduziu para a realidade do mercado.

Computadores e Notebooks

Se bem o HEVC tem vantagem em SmarTVs/OTT e dispositivos móveis, a situação se inverte em computadores e notebooks tradicionais, onde a reprodução VP9 está disponível hoje nos principais navegadores como Chrome, Firefox e Opera, o que representa uma quota de 62 por cento dos navegadores, de acordo com W4Counter.

Hoje os navegadores existentes não suportam a reprodução em HEVC, embora a Microsoft já tenha anunciado que irá incluir HEVC no Windows 10, que está programado para ser lançado a meados de 2015. Desde que a Apple incluiu HEVC no iPhone 6, e o Google no Lollipop, temos indícios que isso pode mudar no mercado de computadores também.

Indo além dos navegadores, a reprodução HEVC está disponível em números muito menores nos *players* de DivX e VLC que possui uma versão BETA com suporte a HEVC, e que pode ser usado como *plug-ins*.

Por fim a pergunta que todos querem ver respondida é: Vale apenas investir nesse mercado? Se a sua estratégia depende de transporte de conteúdo 4K para computadores e notebooks em 2015, então, obviamente, a resposta é sim. Mas se você está pensando em utilizar os codecs de UHD para a economia de banda, a sugestão é que você use uma ferramenta de *web analytics* para ver o quanto de sua banda é gasta na entrega de computadores e notebooks para decidir qual estratégia é mais adequada ao seu negócio.

E por falar em negócio, não poderia fechar essa matéria sem falar que: "A transição para o IP é sim um grande negócio..."

A transição para o IP está vindo com uma velocidade nunca vista antes, pois o IP prove a capacidade de escalabilidade que nenhuma outra tecnologia pode prover, (por mais esforço que o SDI tenha feito), só o IP parece ser a tecnologia aprova de futuro, como alguns especialistas tem chamado sua capacidade de escalabilidade, aparentemente sem limites, inclusive após a adoção cada vez maior de soluções na Nuvem.

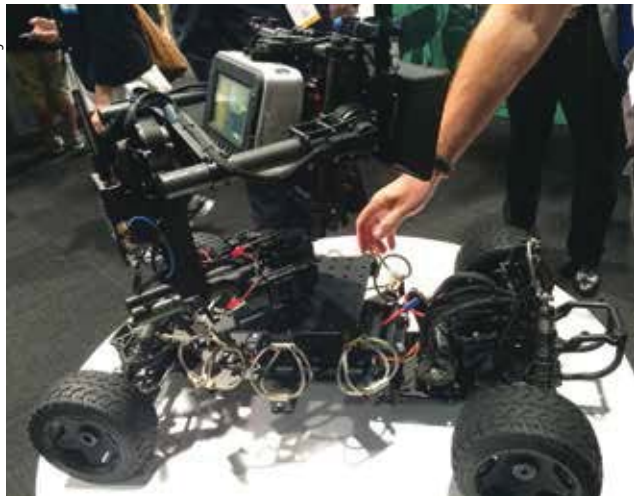
O que parece ser a única barreira para um avanço ainda mais rápido da adoção do IP, é mesmo a cabeça ou a cultura das empresas e de seu time técnico/ analógico em compreender e confiar nesse novo mundo de bits e bytes.

Que essas transições vão levar um tempo maior sem sombra de dúvida vão, talvez com a necessidade inclusive de troca de pessoas do alto, para que o sangue novo possa arriscar mais por esse novo mundo do IP *broadcast*. Não esperamos que essa transição seja como ligar um interruptor de luz, pois obviamente as empresas vão continuar a usar um monte de equipamentos que fazem parte de seus legados e o desenvolvimento de novos fluxos de trabalho para introduzir rotinas de infra-estruturas baseadas na nuvem, também é um trabalho muito duro a ser realizado.

Mas no final, todos nós temos que avançar para sobreviver nesse novo mundo que se inicia. Onde equipes mistas de TI e *Broadcast*, vão conhecer finalmente o real significado do termo: trabalho em equipe. ■

Tom Jones Moreira é especialista em sistemas digitais, experiência de mais de 12 anos no mercado de Telecom. Supervisor de Eng. de Aplicação na Tecsys do Brasil, membro do Fórum SBTVD, e membro da diretoria de Ensino da SET. Contato:
tom@tecsysbrasil.com.br

Captura de imagens e sons de todos os ângulos possíveis



© Foto: Rodrigo Terra

Mudança na indústria *broadcast*, novos olhares e novos possíveis clientes em um mundo que a cada ano parece se reconstruir

por Rodrigo Terra

O que um criador de conteúdo estaria fazendo na NABShow 2015? O produtor já sabemos a resposta, andando e visitando os 4 Halls do Las Vegas Convention Center por mais de 93 mil metros quadrados e quase 1.800 empresas de diversos setores da Economia Criativa e Indústria audiovisual. Mas seria possível apreender tanta tecnologia e gerar *insights* para novas produções e propriedade intelectual?

A NAB não é mais um evento só de radiodifusores. Não é há algum tempo e este ano se mostrou muito mais aberta ao que está vindo (Convergência com Cinema, TV por Assinatura, Vídeo e Videogames) e o que está por vir. As novas mídias tinham um pavilhão só delas, a ***New Media Expo***, e mesas de discussão no Congresso NAB só para falar de monetização em Youtube e Podcasts (Aliás aqui vale um ponto: está se chegando a conclusão que no momento, o melhor jeito de ganhar dinheiro é convencendo o consumidor a aderir ao modelo de assinatura de canal – Youtube e vários *podcasts providers* estão com soluções para atender do início ao fim da cadeia a administração de canais de conteúdo. Nada novo, mas interessante pensar que o movimento SaaS (*Software as a Service*) parece se encontrar neste modelo em tempos de computação em nuvens.

Como criador, busquei olhar a NAB com foco de entender o que de mais novo tínhamos em matéria de captação de imagens e sistema de distribuição de entrega para poder pensar o melhor uso das ferramentas e mídias em histórias. Já de cara me surpreendeu o ***NAB Future Labs***, iniciativa de *Medialab* da NAB com testes de *Hybridcast*. A própria Associação tem um laboratório de mídia e tecnologia não só pensando em especificações para futuras implementações, mas também entendendo qual seu uso pelo consumidor e o que o produtor poderia fazer com ele.

No lado da distribuição e entrega, o UltraHD e o 4k estão em evolução acelerada, o HEVC sendo implementado como alternativa real e testado à exaustão, além de inúmeras melhorias ao H.264.

Mas o que chamou a atenção foi o HDR Video, tido como um "superluxo sem uso" há alguns anos atrás pois não haveria displays para tal *Dynamic Range*. A Dolby mostrou no evento uma solução chamada Dolby Vision, um *workflow* completo com tecnologia para displays exibirem conteúdo em HDR. A imagem é impressionante pois chega nos limites da cor e da exposição do olho humano. Outros players mostraram também soluções de tráfego de vídeo em HDR em *bitrates* 15% de vídeo em HD versus 2 vezes HD no 4K (3840X2160).

Claro que não existe especificação nenhuma amplamente discutida e acordada, além de ser uma tecnologia que vai precisar mostrar seu valor real para o consumidor que está ainda se perdendo na sopa de letras de HD, UltraHD, 4K e o que ele faz com tudo isso. Veremos o HDR num futuro próximo.

O *streaming* está sendo entendido como agnóstico e independente de qual rede você trafega. Pode ser um

OTT (*Over-the-Top*) como pode ser um Canal a Cabo, todos usarão *streaming*. Para o criador é interessante pois abre portas para a monetização em mais opções de canais *On-demand* ou não-linear, incluindo a opção de ser dono de seu próprio serviço de entrega de conteúdo via *streaming*. Como *streaming*, os aplicativos de exibição e interação desenvolvidos para *smart devices* também serão agnósticos.

Captura de imagens e sons

Para equiparar o volume de conteúdo produzido hoje com as possibilidades de exibição, a captação de imagens e sons está se reinventando para se adaptar a essa nova realidade, reduzindo custos e sem abrir mão do profissionalismo e da qualidade de imagem. Uma quantidade considerável de pequena e médias empresas espalhadas pelos Halls do LVCC ofereciam soluções que de alguma maneira otimizavam ou propunham novos fluxos de trabalho para se trabalhar com imagem, luz, som ou distribuição.

Qual a linha que separa o amador do profissional? O movimento *maker*, discutido no livro "*Makers: The New Industrial Revolution*", de Chris Anderson, coloca o poder de projetar e prototipar na mão do produtor de conteúdo e sua equipe, transformando *hacks* e modificações que seriam soluções *silver tape* em um produto com potencial comercial. Nesse contexto, é notável que empresas de menor porte estão investindo em protótipos inovadores, como a empresa Back Bone e seu *mod* para GoPro chamado Ribcage (dando lentes intercambiáveis M12 C-mount, abrindo o uso para qualquer outra lente via adaptador ao corpo da Action Cam) cortando custos para chegar a um produto final

© Foto: Rodrigo Terra

Nova ARRI ALEXA MINI (rodando a UHD 16:9 e 2K 4:3, saída Log C, remote control via app para iOS ou Android

© Foto: Rodrigo Terra

Blackmagic Micro Cinema Camera (sensor Super 16 com 13 stops de *dynamic range* e grava em RAW e ProRes

que pode ser oferecido ao mercado de radiodifusão e vídeo, com soluções mais ágeis, baratas e com um fluxo de trabalho com redução de intermediários.

Afinal, entre a criação e a publicação/exibição do conteúdo, seu "tempo de manufatura" deve ser encurtado proporcionalmente ao ritmo em que o espectador quer consumir. Ou seja, tão rápido e fácil quanto acessar um vídeo em VOD num celular em rede 4G.

A miniaturização das câmeras e aumento significativo de sensibilidade e arquitetura dos seus sensores estão reduzindo os *form factors* ao mesmo tempo que fazem explodir a indústrias de acessórios para câmeras e maquinaria controlada por microcomputadores. Um ponto relevante nesse contexto é a democratização da operação de equipamentos através do desenvolvimento de equipamentos *gender-free* (*Wieldy*, por exemplo, avançou no conceito de *steadycam* e trouxe um híbrido de *steady* e "exo-esqueleto", livrando o peso da câmera e dando o poder da operação estabilizada nas mãos das mulheres).

As novas câmeras específicas para imagens feitas para drones aéreos, como a Blackmagic Micro Cinema Camera (sensor Super 16 com 13 stops de *dynamic range* e grava em RAW e ProRes, compatível com baterias Canon, protocolo PMW e S.Bus para controles remotos wireless e LANC, lentes MFT intercambiáveis, plataforma para desenvolvimento de solução própria de controle remoto, input de áudio 3.5mm).

A câmera de estúdio miniaturizada Blackmagic Micro Studio Camera (Full HD ou 4K, Tally, Talkback, saída PTZ, Lentes MFT e saída B4), ou mesmo a câmera alemã ARRI, buscando aliar versatilidade, performance e mobilidade com a nova ARRI ALEXA MINI (rodando a UHD 16:9 e 2K 4:3, saída Log C, *remote control* via

© Foto: Rodrigo Terra

O que começou a 6 anos como uma empresa inovadora, hoje é uma das mais visitadas da NAB

app para iOS ou Android, sensor 35mm renovado, 14+ stops de *dynamic range*, bocais PL, EF e B4, SDI Genlock e 2 saídas SDI 3G) e capaz de se conectar usando um *remote control* específico Codex com até 4 ALEXA. Tudo numa forma que está virando senso comum, o das caixas modulares.

Nesse ponto de vista também se destaca os vídeos 360 graus. É uma consolidação de tendência e realmente a experiência é de você imergir num ambiente virtual dos videogames porém usando a realidade. Com a proliferação dos óculos de realidade virtual (a *Game Developers Conference*, a CES e o SxSW demonstraram inúmeros óculos VR de diversas fabricantes) nos próximos anos, teremos mais uma ferramenta ao nosso dispor para contar nossas histórias.

Este ano pelo menos 4 empresas apresentaram tecnologia de vídeo 360º. Foram elas: a NextVR com *rigs* e *mounts* para 6 ou 12 câmeras RED, ARRI, Canon DSLR e Sony, com *workflow* baseado em software proprietário e aplicativo agnóstico de visualização; a 360heros, com seu caminhão imersivo estacionado no North Hall apresentando *rigs* para GoPros e software para fazer *Stitch* e visualização; a francesa VideoStitch com *rigs* para GoPros e softwares para visualização, são mais focados em transmitir ao vivo; e a ATEME, velha conhecida do mercado, com sua solução LiveSphere, para transmissão ao vivo 360º *end-to-end*.

Em equipamento controlado por computador, os famosos *motion control* estão cada vez mais robotiza-

© Foto: Rodrigo Terra

A câmera de estúdio miniaturizada Blackmagic Micro Studio Camera (Full HD ou 4K, Tally, Talkback, saída PTZ, Lentes MFT e saída B4

© Foto: Rodrigo Terra

Codex não para de surpreender com os seus sistemas de codificação

© Foto: Rodrigo Terra

Na edição 2015 da NAB se viram câmeras em todos os contextos e lugares

© Foto: Fernando Mooura

A 360heros, com seu caminhão imersivo estacionado no North Hall apresentando rigs para GoPros e software para fazer *Stitch* e visualização

© Foto: Fernando Mooura

Os drones estiveram em destaque com um pavilhão só para eles este ano, o *Aerial Robotics and Drones Pavillion*

dos. A Freefly Systems lançou o MIMIC, uma versão impressionante de controle para o MōVI controlada por dois operadores, um remoto e um com o equipamento ao corpo. De um jeito incrivelmente simples, o operador remoto faz o que seria o movimento de câmera complexo que gostaria e o segundo operador apenas garante que o sistema fique estável enquanto o próprio equipamento imita o movimento inicial.

A Ikan continuou sua linha de acessórios TILTA para dar mais versatilidade às câmeras de pequeno porte como a Blackmagic Pocket Cinema Camera (FOTO) e claro, não poderíamos deixar de falar de algum drone (tinha um pavilhão só para eles este ano, o *Aerial Robotics and Drones Pavillion*) com destaque da pioneira DJI, com seu Phantom 3 e o Ronin M, um gimbal pequeno e de custo acessível. Porém, o mais interessante é que a DJI abriu seu SDK para desenvolvedores criarem o que quiser.

Estas são algumas (poucas) novidades que o Medialab trouxe a NAB aos olhos da criação de conteúdo. Até a próxima! ■

Rodrigo Terra é diretor artístico, produtor transmídia e pesquisador de novas mídias e tecnologia.
Co-criador e diretor da Série "Sexo no Sofá" para TV Futura e Turner. Líder do comitê de Novas Mídias da Diretoria de TV por Assinatura e Novas Mídias da SET.
Contato: **rodrigomterra@gmail.com**

Fluxo de sinal híbrido em Banda Base SDI e Roteamento em IP: um desafio da indústria e da engenharia *broadcast*

por Emerson Weirich

Enquanto a indústria de Televisão nos últimos anos tem sido muito bem atendida pela tecnologia de tráfego de sinal de vídeo e áudio em Banda Base SDI, incluindo Roteadores HD-SDI, cabos coaxiais e conectores BNC, uma nova infraestrutura e fluxo de trabalho baseados em Roteamento IP estão prometendo soluções muito mais flexíveis e de menor custo no futuro. Atualmente já utilizamos tecnologia IP em redes de base de arquivos (*File Based*), em sistemas não ao vivo, porém ainda são poucos os sistemas para uso em fluxo de vídeos ao vivo em IP. No Congresso da NAB em Las Vegas na sua edição de 2015 e também no encontro brasileiro da SET durante o evento, este foi um assunto apresentado e debatido por muitos fabricantes de tecnologias *Broadcast*.

No entanto, este novo mundo de tráfego de sinal baseado em IP ainda deve interoperar com as tecnologias de Banda Base existentes nas emissoras e estúdios de Televisão. Sem dúvidas um bom desafio de engenharia para os próximos anos.

Este artigo tem por objetivo repassar uma visão geral deste assunto debatido no último congresso da NAB. Apesar de alguns equipamentos já serem oferecidos no mercado, muitas dúvidas sobre como encapsuladores SDI para IP, *Media Gateways*, processadores de borda, redes definidas por software, podem melhorar o que já somos atendidos para a produção, a contribuição, distribuição e entrega de conteúdo, e ainda fazê-lo de maneira mais econômica que por Banda Base em SDI.

O que impulsiona uma mudança nas instalações SDI atuais?

O centro da decisão de modificar as instalações de Banda Base SDI para roteamento IP é o aspecto custo versus benefício técnico. Ao observarmos historicamente, o vídeo digital começou muito antes das redes em IP terem velocidade e capacidade suficiente para o grande volume de dados que um vídeo exigia. Apenas na segunda metade da década de 1990 que a velocidade das portas *Ethernet* padrões de mercado em TI ultrapassaram a necessidade colocada pelos padrões de vídeo utilizados no mercado profissional *broadcast*, mesmo assim com um custo muito elevado, inviabilizando o seu uso na época.

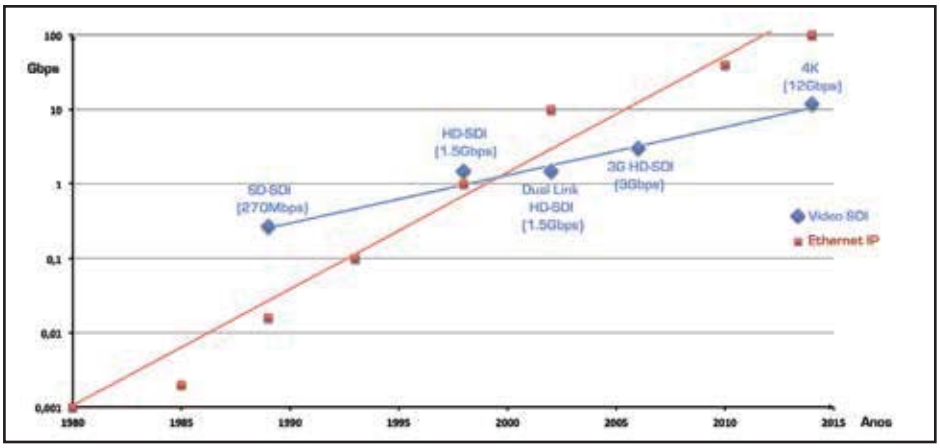


Figura 1: Taxa de Bits dos Padrões de Vídeo e Padrões de Redes Ethernet

Fonte: O autor, com informações de SMPTE

Analisando o gráfico da figura anterior, concluímos que a evolução das redes IP é impulsionada pela Lei de Moore (previsão famosa de Gordon Moore, presidente da Intel em 1965, na qual dizia que o número de transístores dos chips eletrônicos dobraria, pelo mesmo custo, a cada período de aproximadamente dois anos), ou seja, a evolução IP é rápida e acompanha a capacidade máxima disponível da eletrônica atual. Já a evolução do SDI se dá em saltos, do analógico para SD-SDI, para o HD-SDI, para o 4K e o 8K, com menor velocidade de crescimento das taxas de dados, gerando legados tecnológicos em cada transição.

Por que a tecnologia de roteadores *Ethernet* cresce na velocidade de Moore e a tecnologia de roteadores de vídeo SDI tem uma aceleração menor? A resposta não é técnica mas é simples: **economia de escala**. O mercado de redes *Ethernet* hoje é aproximadamente cem vezes o tamanho do mercado de roteadores SDI.

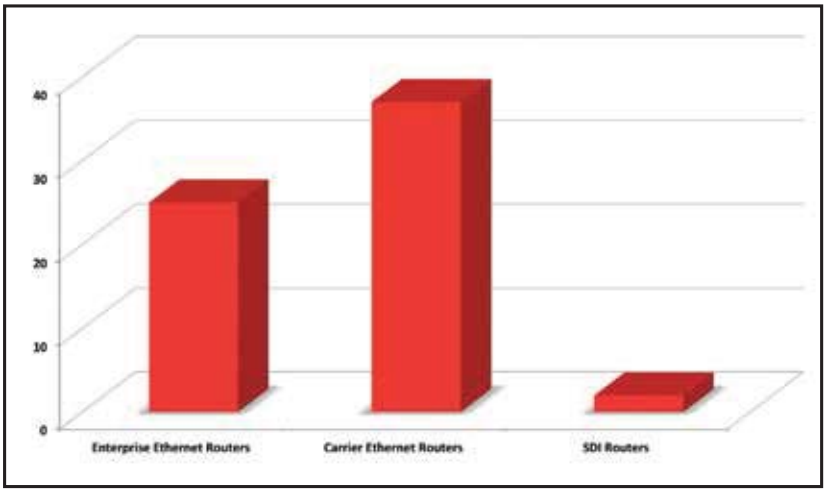


Figura 2: Receita do Mercado em 2014 (Bilhões de US$)

Fonte: O autor, com informações de NAB 2015

Esta demanda mundial por roteadores de IP, enfim, provoca uma aceleração na tecnologia e também uma queda no seu preço, tornando estes produtos nas chamadas *commodities* de tecnologia, ou seja, são mercadorias de qualidade padronizada, preço relativamente baixo e estável, produzidos em grandes quantidades. Desta forma, do ponto de vista econômico, faz todo sentido agregar equipamentos do ecossistema de TI e de Telecomunicações, as *commodities* de tecnologia, no ecossistema de Broadcast.

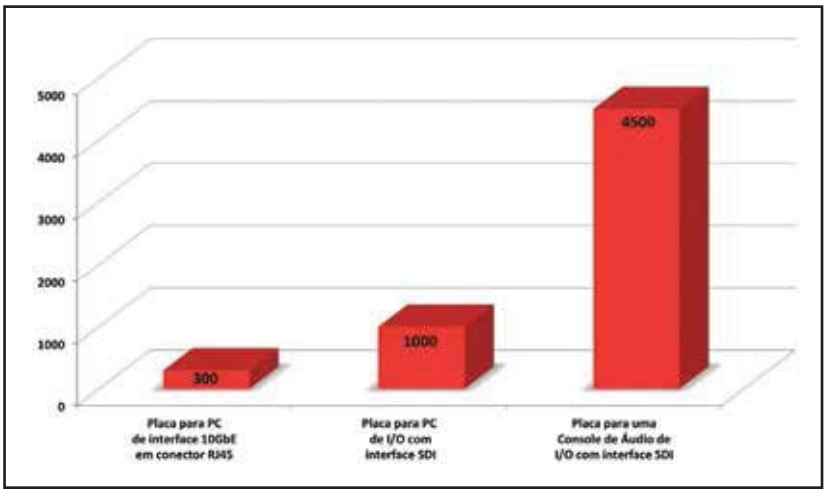


Figura 3: Preço de Diferentes Tipos de Interfaces ($)

Fonte: O autor, com informações de NAB 2015

A figura anterior comprova que, na prática, quanto mais específico para Broadcast a aplicação de uma interface, mais elevado o seu custo. Uma placa de interface SDI custa três ou quatro vezes mais que uma placa 10GbE (10 *Gigabit Ethernet*), uma *commodity* do mundo de TI. Já uma placa de interface SDI ainda mais específica, usada em um console de áudio digital, custa de quatro a cinco vezes o valor de uma interface comum de SDI.

A indústria com certeza está mais motivada ao desenvolvimento de Roteadores de tecnologia de vídeo IP do que os engenheiros de projetos de estúdios das emissoras. A indústria de tecnologia é motivada para o uso de componentes conhecidos como COTS (*Comercial Off-The-Shelf System*, ou seja, produto "de prateleira" produzidos por terceiros) que significam esperanças para redução no sistema de desenvolvimento de hardware e software e os custos (como os componentes podem ser comprados ou licenciado em vez de ser desenvolvido a partir do zero) e assim reduzir os custos de desenvolvimento e manutenção da tecnologia a longo prazo.

Desde a década de 1990 muitos COTS foram extremamente eficazes na redução de custos e tempo de desenvolvimento de software e hardware no mercado de TI. Com o uso de COTS não é "reinventada a roda" a cada novo equipamento a ser desenvolvido, pois blocos já prontos e padronizados de hardware e software "de prateleira" são adquiridos, licenciados e utilizados na montagem de novos produtos. O esforço de de-

senvolvimento se concentra na integração inteligente destas partes e na melhoria da experiência do usuário.

Pensando agora do ponto de vista do engenheiro de aplicação de sistemas em uma emissora de televisão, em décadas anteriores dispositivos de gravação e *playback* de vídeo, geradores de caracteres e gráficos ou editores de vídeo, tinham um componente muito alto de hardware especialmente desenvolvido para um vídeo de qualidade funcionar.

Atualmente, cada vez mais, o hardware utilizado é principalmente *commodity* e o que faz funcionar o dispositivo é baseado em software, exceto a Interface de Entrada/Saída (I/O Interface). Tanto as redes de vídeo quanto os servidores de vídeo estão baseados em COTS, corretamente especificados para a aplicação de vídeo, o que começa a tornar possível estabelecer fluxos de trabalho baseados em software e não mais em hardware.

Por tudo isso, para o engenheiro da emissora de televisão a adoção de roteamento em IP parece lógico, porém implantar uma rede assim com o legado de roteadores SDI parece ainda confuso.

Estamos no momento correto para desenvolver Roteamento de vídeo em IP que funcione com qualidade?

Parece que sim. Estamos numa fase de alto crescimento de capacidade dos equipamentos de IP e grande redução de seu custo. As redes *Ethernet* em 10GbE atingiram uma escala de mercado interessante, o que tornaria um vídeo HD trafegando em IP em um custo razoável (ou talvez um vídeo UHDTV em 4K originalmente em 12G-SDI adaptado para trafegar em redes 10GbE).

Também as ferramentas e tecnologias baseadas em IP estão mais maduras do que antes e os novos modelos de redes baseadas em "nuvem" de dados (nuvens privadas ou públicas) estão cada vez mais flexíveis. Os novos ambientes de Broadcast projetados estão levando tudo isso em consideração.

A figura anterior mostra a alta densidade de tráfego de dados em um Roteador IP. Em apenas 1 RU (unidade de Rack) temos 1.440 Gbps contra um roteador banda base SDI com 20 RU consegue trafegar aproximadamente metade, ou seja, 768 Gbps.

Com roteadores IP é possível prever mais facilmente a escalabilidade com relação a futuros formatos de vídeo, hoje HD, amanhã 4K e 8k, no futuro talvez outros. Um roteador SDI é preso em um formato, ou seja, caso seja necessário um *upgrade* para um novo formato de vídeo, um novo roteador SDI será necessário. No mesmo caso com um roteador IP, teoricamente seria possível alocar mais banda para o mesmo sinal, sem precisar de um novo sistema completo. A escalabilidade das redes IP é inquestionável neste aspecto.

Também o conceito de disponibilização e compartilhamento de recursos em rede é muito interessante. Desta forma, todos os sistemas e recursos ficam conectados na rede central e disponíveis quando necessários. Ou seja, é um uso não-linear e otimizado de recursos. Assim não será mais necessário comprar, por exemplo, um gerador de caracteres para cada local físico que necessita do recurso, pois o recurso de geração de caracteres estará compartilhado e disponível para quem está na rede, no momento que precisar. Bastando assim estipular em projeto, a quantidade de locais que podem acessar um recurso ao mesmo tempo para estimar o tamanho da rede.

Como projetar uma rede de fluxo de sinal híbrido em banda base SDI e roteamento em IP?

Eis uma pergunta que gera algumas respostas e várias outras perguntas. Por exemplo, é possível desenhar uma infraestrutura com roteamento IP eficiente de vídeo aproveitando os mesmos equipamentos que já utilizo na minha rede corporativa?

Equipamentos tradicionais de redes IP podem ser utilizados em poucos casos pois tem um gerenciamento

Equipamento: 3G-SDI Router
Capacidade de sinais: 256x256 SDI
Tamanho físico: mais de 20 RU
Throughput: 768 Gbps (3G SDI)
Fully Non-Blocking

Equipamento: Ethernet Router
Capacidade de sinais: 36x(40GbE) ou 144x(10GbE)
Tamanho físico: 1 RU
Throughput: 1440 Gbps Fully Non-Blocking

Figura 4: Características dos Routers SDI x Ethernet Fonte: O autor, com informações e imagens da NAB 2015

muito complexo para a dinâmica de um ambiente de alto fluxo de vídeo. As configurações utilizadas nas redes corporativas têm fluxos de dados imprevisíveis e estatísticos, trabalhando com probabilidades e entregas de bandas não garantidas, o que não pode acontecer com tráfego profissional de vídeo. O controle ponto a ponto dos dados é muito fraco nestas redes e muitos modelos de equipamentos no mercado tem questões de latência de rede e *jitter*. Ou seja, ao utilizarmos indiscriminadamente redes convencionais utilizadas em TI corporativa para uma instalação de *broadcast*, simplesmente pode não funcionar.

Ao projetar uma rede IP de dados com vídeos originalmente HD-SDI não compactados, é possível carregar vários fluxos em cada porta 10GbE. Caso o vídeo for 4K, é preciso adaptações para reduzir os 12Gbps de cada vídeo 4K para caber em 10GbE.

Uma estrutura em IP reduz muito o cabeamento total da instalação. Casos práticos demonstram que esta redução pode ser entre 30 e 70% na quantidade de cabos. No peso total de uma Unidade Móvel, esta economia de peso em cabos pode garantir um aumento de 5% em equipamentos adicionais. Como isso acontece? Simples, quando trabalhamos com redes IP, o cálculo que devemos considerar é a taxa de transferência (*Throughput*) de cada porta Ethernet. Desta forma, em um único cabo 10GbE é possível trafegar o equivalente a 6 vídeos HD-SDI bidirecionais, ou seja, seriam 12 cabos SDI coaxiais (redução de 92% no cabeamento). Caso utilizarmos um cabo em uma rede 40GbE, em um único cabo poderiam trafegar 12 vídeos 4K bidirecionais, seriam 96 cabos 3G coaxiais (redução de 98,6% no cabeamento). Isso tudo sem contar a ausência dos *patches* físicos em redes IP e que pode chegar a 25% de redução de espaço em rack.

Por fim, o controle de qualidade de serviço em uma rede IP trafegando vídeo pode ser crítico e deve ser bem pensado nos equipamentos e no dimensionamento de redes. É preciso adicionar FEC (*Forward Error Correction*), utilizar redes específicas e compatíveis com arquivos grandes e utilizar sinalizações de tempo especiais para *genlock* do tipo PTP (*Precision Time Protocol*).

Por que o uso de SDNs em estruturas de vídeo *Broadcast*?

As SDNs ou *Software-Defined Network*, é uma abordagem técnica moderna para redes de computadores onde a arquitetura é dinamicamente definida e controlada por software. Isto é feito através do desacoplamento do sistema que toma decisões sobre onde o tráfego é enviado (o plano de controle) dos sistemas subjacentes que encaminham o tráfego para o destino selecionado (o plano de dados).

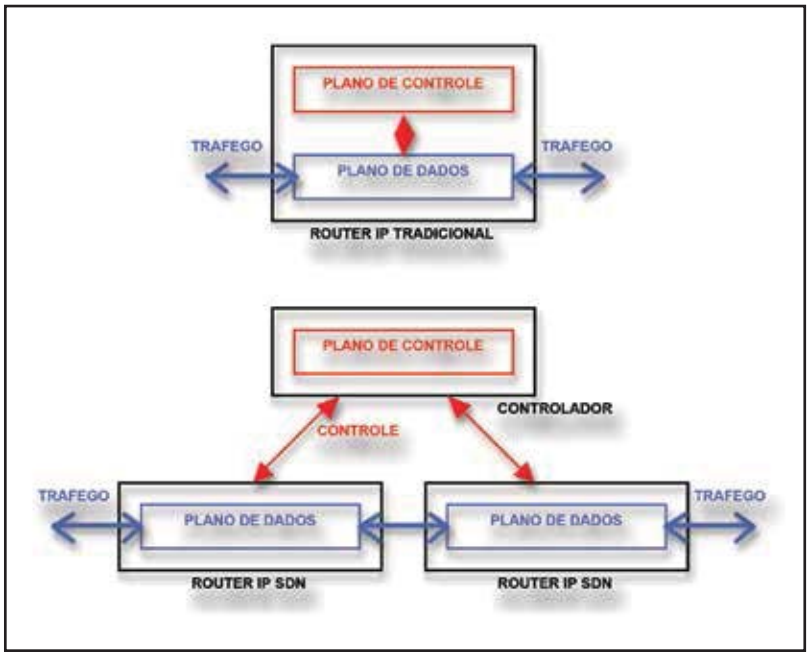


Figura 5: Router Tradicional e Router SDN

Fonte: O autor, com informações de NAB 2015

Como pode ser visto na figura anterior, a arquitetura SDN permite dissociar as funções de controle de rede e encaminhamento, permitindo o controle de rede se tornar diretamente programável. A inteligência de rede é centralizada (logicamente e não fisicamente) na SDN com controladores baseados em software que mantêm uma visão global da rede, que controla as aplicações e as políticas de rede como se fosse um único *switch* lógico.

Uma rede SDN permite aos administradores de rede configurar, gerenciar, proteger e otimizar os recursos de rede muito rapidamente através de dinâmicas estabelecidas. E principalmente, as SDNs permitem o uso de aplicação de gerenciamento de rede com inteligência específica para tráfego de vídeo, para decidir qual sinal vai para onde, em vez de confiar nos switchers COTS padrões de mercado para essa decisão.

Topologias de sinal em plantas futuras de *Broadcast*

Basicamente, existirá a presença de Media Gateways, que são nós que permitem o agrupamento e a

conversão de fluxos de mídia (vídeo, áudio e dados) vindos de diferentes locais ou com diferentes codificações e formatos, em fluxos únicos *multicast*. Muito comum no tráfego convencional de vídeo SDI, o *multicast* é a forma padrão, também do mundo IP de transportar informação de um ponto para vários pontos.

Começar uma instalação com novos padrões de vídeo totalmente do zero parece ser sempre o melhor a fazer. Isso também vale para Roteamento de vídeo em IP. Se for possível começar em uma área isolada, como uma Central Técnica separada de outras redes, ou uma unidade móvel (UM) por exemplo, fica mais fácil do ponto de vista de engenharia. Mas nem sempre se tem o orçamento para isso, ou seja, redes híbridas com fluxo em banda base SDI e roteamento em IP ao mesmo tempo são necessárias.

O caso mais comum nos próximos anos, será ter um router SDI no núcleo da instalação, com alguns equipamentos com interface IP convertidos para SDI no mesmo sistema. No curto prazo esta instalação apresenta baixo risco pois, os equipamentos com interface IP são instalados com tradutores para SDI. Porém no longo prazo pode ficar complicado na medida em que novos equipamentos IP forem adicionados e o núcleo do sistema permanecer SDI.

Com o passar do tempo, mais infraestruturas técnicas de vídeo serão implementadas com roteadores IP no núcleo e com alguns equipamentos em SDI nas bordas. Este tipo de configuração apresenta melhor custo na medida que mais equipamentos terem portas com interface IP nativamente e puderem se conectar com o router IP sem traduções de padrões.

Durante a transição, a configuração que aproveita "o melhor de dois mundos" é a com núcleo de roteamento híbrido em SDI e IP. Entre os Routers é possível se instalar linhas de *tie-lines* com tradutores de padrões, alocados automaticamente com a necessidade. É a melhor eficiência na transição de padrões e apresenta uma transição mais suave para o Roteamento IP.

A padronização é um dos desafios do momento da indústria

Existem várias forças-tarefa que estão trabalhando mundialmente na padronização do vídeo sobre IP, o que garantirá a interoperabilidade das redes IP entre fabricantes diferentes. Entre os principais grupos estão:

- *Task Force on Professional Networked Streamed Media* (JT-NM) que discute a definição de uma arquitetura de referência com qualidade profissional de mídia através de redes em pacotes. Este grupo é composto por: *European Broadcasting Union* (EBU), *Society of Motion Picture and Television Engineers* (SMPTE) e *Video Services Forum* (VSF).

- *Internet Engineering Task Force* (IETF) é uma atividade organizada da *Internet Society* (ISOC).

- O padrão SMPTE 2022 está sendo elaborado para definir o transporte e a compressão de vídeo IP.

Os desafios da transição de Roteamento SDI para IP param por aí?

Enfim, uma infraestrutura com vídeo SDI ainda tem um bom custo-benefício na maioria das aplicações, o que desacelera a mudança para uma nova tecnologia. Pensando no lado econômico da implementação de redes de vídeo IP, faz mais sentido quando os equipamentos nativamente possuem portas IP sem necessidade de conversões. O que se nota é que quanto mais os equipamentos das pontas se tornarem IP, mais faz sentido do núcleo da rede, ou seja o router ser IP.

As redes IP de roteamento de vídeo apresentarão no futuro grandes vantagens de compartilhamento de recursos, economia em equipamentos, espaço físico e na utilização de cabos, além de agilidade e flexibilidade. Porém, ainda teremos um bom tempo de cabos coaxiais em banda base SDI. As instalações são fisicamente mais simples, pois um sinal significa um cabo. Em SDI os sistemas de controle são mais simples e diretos, o chaveamento e tráfego de sinal é determinístico por natureza, ou seja, mais fácil de usar e gerenciar.

Muitas perguntas ainda estão sem respostas e com certeza teremos melhores soluções no decorrer da evolução da tecnologia. Este assunto evoluirá ainda muito nas próximas edições do Congresso da NAB. ■

Emerson Weirich é formado em Engenharia Elétrica e Mestrado em Gestão da Ciência e Tecnologia, tem curso de especialização em vídeo digital no Japão e experiência profissional na área na Alemanha. Já atuou em várias empresas de comunicação: RBS TV, TVE RS, Radiobrás, TV Justiça e EBC. Atualmente é Gerente de Planejamento e Desenvolvimento de Engenharia da EBC – Empresa Brasil de Comunicação, é diretor regional da SET no Centro-Oeste.
Contato: **emerson.weirich@ebc.com.br**