

REVISTA DA
SET

Eventos SET 2024, vitrines do mercado

**CES 2024: ATSC 3.0 e
IA Generativa**

**TV 3.0: Testes de laboratório
da Camada Física concluídos**

**Sustentabilidade: ESG na
indústria audiovisual**



Ano XXXV - N° 213
Jan/Fev 2024



SKYPANEL[®]X

Reach beyond the Sky

Lançado como um sistema modular configurável em diferentes tamanhos, o SkyPanel X oferece iluminação nativa suave, dura e aberta. O SkyPanel X estabelece um novo padrão, não apenas em termos de variação de intensidade e ciência de cores, mas também em potência e qualidade do feixe de luz para distâncias médias e longas. Com até 4.800 lux a 10 m e oito pixels por unidade; faixa CCT dinâmica de 1.500K - 20.000K; mecanismo de cores RGBACL de espectro completo; controle sem fio; fonte de alimentação integrada; recursos avançados de rede; e uma classificação IP66, o SkyPanel X é uma solução de iluminação para qualquer clima, adaptada aos fluxos de trabalho existentes.

www.arri.com/skypanelx

Para mais informações entre em contato:

SkyPanel[®] é uma marca registrada da Arnold & Richter Cine Technik GmbH & Co. Betriebs KG



ProTV Engenharia
Rua Tabapuã, 649 CJ 73 - 75
São Paulo, SP - 04533-012

Tel. +55 (11) 3706-7332
protv_engenharia@protv.com.br
www.protvengenharia.com.br





Alliance

Infraestrutura Hiperconvergente

PAM e Automação de Fluxos de Produção

Sistema de Comunicação para ambiente 100% em IP

Robótica, Grafismo e Infraestrutura Integrados

Arquitetura de Produção Remota

Storage Inteligente e Escalonável

Streaming

Vendas | Consultoria | Planejamento e Gerenciamento
Projetos e Instalação | Treinamento | Suporte Técnico



(12)36331.1217 | contato@alliance-technologies.com.br | www.alliance-technologies.com.br

Promover conexões para produzir e disseminar conhecimento

Chegamos a 2024 e a **SET** reforça a sua missão de produzir e disseminar conhecimento para o desenvolvimento do setor de Mídia e Entretenimento.

Em um ambiente em constante transformação, tecnologias vêm revolucionando o universo dos conteúdos audiovisuais. Sim, ainda existem peculiaridades de cada mídia, mas o que se vê é uma revolução generalizada em muitos processos, incluindo os modelos de negócios.

Assim como a **SET**, que reúne profissionais e empresas de uma área que já foi mais concentrada no **broadcast**, outras entidades têm ampliado suas abrangências e suas redes de conexões para se adequarem à nova realidade.

Em seus mais de 35 anos de atuação no mercado, a **SET** construiu sólidas relações com todas as esferas da sociedade que mantêm contato com a produção, distribuição e consumo de conteúdos audiovisuais, sejam empresas, entidades de classe e de ensino, instituições e órgãos oficiais, tanto no âmbito nacional quanto internacional. Mais recentemente, essas conexões têm se fortalecido e se expandido.

Como um reconhecimento da representatividade da **SET** no setor de Mídia e Entretenimento, e da relevância de sua atuação, continuamos com participações em comissões e grupos de trabalho no Ministério das Comunicações, bem como em associações como o Fórum SBTVD. Mas estendemos as parcerias institucionais a associações brasileiras de anunciantes, de propaganda, de **streaming**, e às entidades estrangeiras que, assim como a **SET**, promovem eventos e produzem conteúdos focados nas novas tecnologias.

Um exemplo da importância da colaboração de **SET** com outras entidades é justamente o impacto de novas tecnologias nos modelos de comercialização de espaços publicitários nos meios de comunicação, como o modelo **FAST** e todas as mudanças que ocorrerão com a chegada da TV 3.0.

Tudo isso se reflete também nos Grupo de Trabalho da **SET**. É fundamental para nossa instituição manter grupos de discutam os temas da atualidade do setor, colaborando, cada um em sua área, com a definição de diretrizes e, mais uma vez, com a difusão de informações no mercado.

A Inteligência Artificial, por exemplo, é uma realidade em todas as indústrias, e já conta com um GT exclusivo para que os associados da **SET** se informem sobre as suas aplicações nos processos do setor. E aguardem: em breve será criado o Grupo de Trabalho dedicado à Produção Virtual.

O calendário de eventos da **SET** também proporciona aos participantes a oportunidade de se manterem atualizados sobre esses temas.

As edições dos **SET Regionais**, nas principais cidades do País, o **SET:30** durante a NAB Show, e, claro, o **SET EXPO**, no novo Distrito Anhembi, serão momentos de encontros e de novas conexões, para inclusive a realização de negócios.

Associe-se à **SET**, participe desses encontros e reforce as suas conexões.

Boa Leitura!

Carlos Fini
Presidente da **SET**

GT da Revista da SET

Cézar Rossi, Fernando Carlos Moura, José Munhoz, Luana Bravo, Olímpio José Franco, Tito Liberato e Valdevez Donzelli

Comitê de Conteúdo

Luana Bravo

Mídias e Patrocínios

Tito Liberato
tito.liberato@set.org.br

Editor-Chefe

Fernando C. Moura
fernando.moura@set.org.br

Revisor Técnico

Tom Jones Moreira

Colaboradores desta edição

Brian Wellner, Clayton P. Mosher, Fabiano Pereira, Fernando José Garcia Moreira, Gabriel Lobão Vasconcelos Fré, Márcio Carneiro dos Santos, Ricardo Seriacopi Rabaça e Tom Jones Moreira

Editora de Arte

Julia Braghetto
jubilaghetto@gmail.com

Arte de Capa

Maria Eduarda Curvelo - Agência Oceaning

Web Master

Solange Lorenzo
solange.lorenzo@set.org.br

Av. Mario de Andrade, 252, Cj. 31
Cep: 01156-001 - São Paulo, SP
Tel: +55 11 3666 9604
Cel: +55 11 97133 9390
www.set.org.br
revistadaset@set.org.br

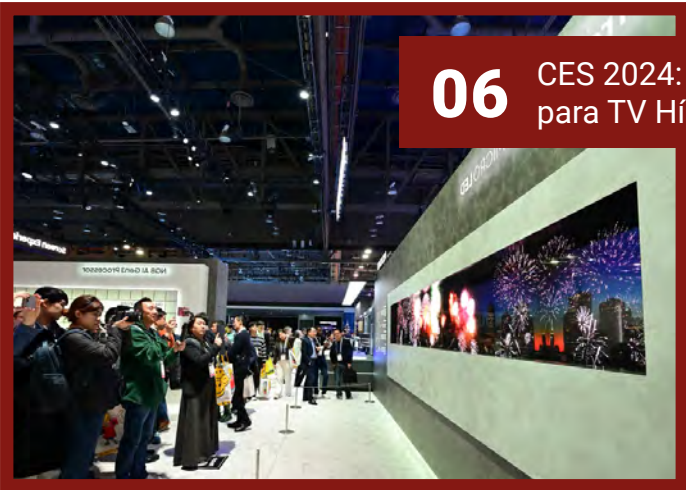


A **REVISTA DA SET** (ISSN 1980-2331) é a publicação oficial da SET dirigida aos profissionais que trabalham em redes comerciais, educativas e públicas de rádio e televisão, estúdios de gravação, universidades, produtoras de vídeo, escolas técnicas, centros de pesquisas e agências de publicidade e demais setores da cadeia audiovisual.

A **REVISTA DA SET** é distribuída gratuitamente. Os artigos técnicos e de opinião assinados nesta edição não traduzem necessariamente a visão da SET, sendo responsabilidade dos autores. Sua publicação obedece ao propósito de estimular o intercâmbio de conhecimentos e de refletir diversas tendências do pensamento contemporâneo da indústria de mídia e entretenimento brasileira e mundial.



SUMÁRIO




06 CES 2024: IAG e novidades para TV Híbrida

CES 2024: 5G Broadcast **12**

TV 3.0: Testes de laboratório da Camada Física finalizados **16**

26 Atividades da SET em 2024 serão de norte a sul do país



ESG na indústria audiovisual brasileira, o caso Globo **30**

34 Coluna ABTU: Intercâmbio de conteúdo como agente de fortalecimento da relevância

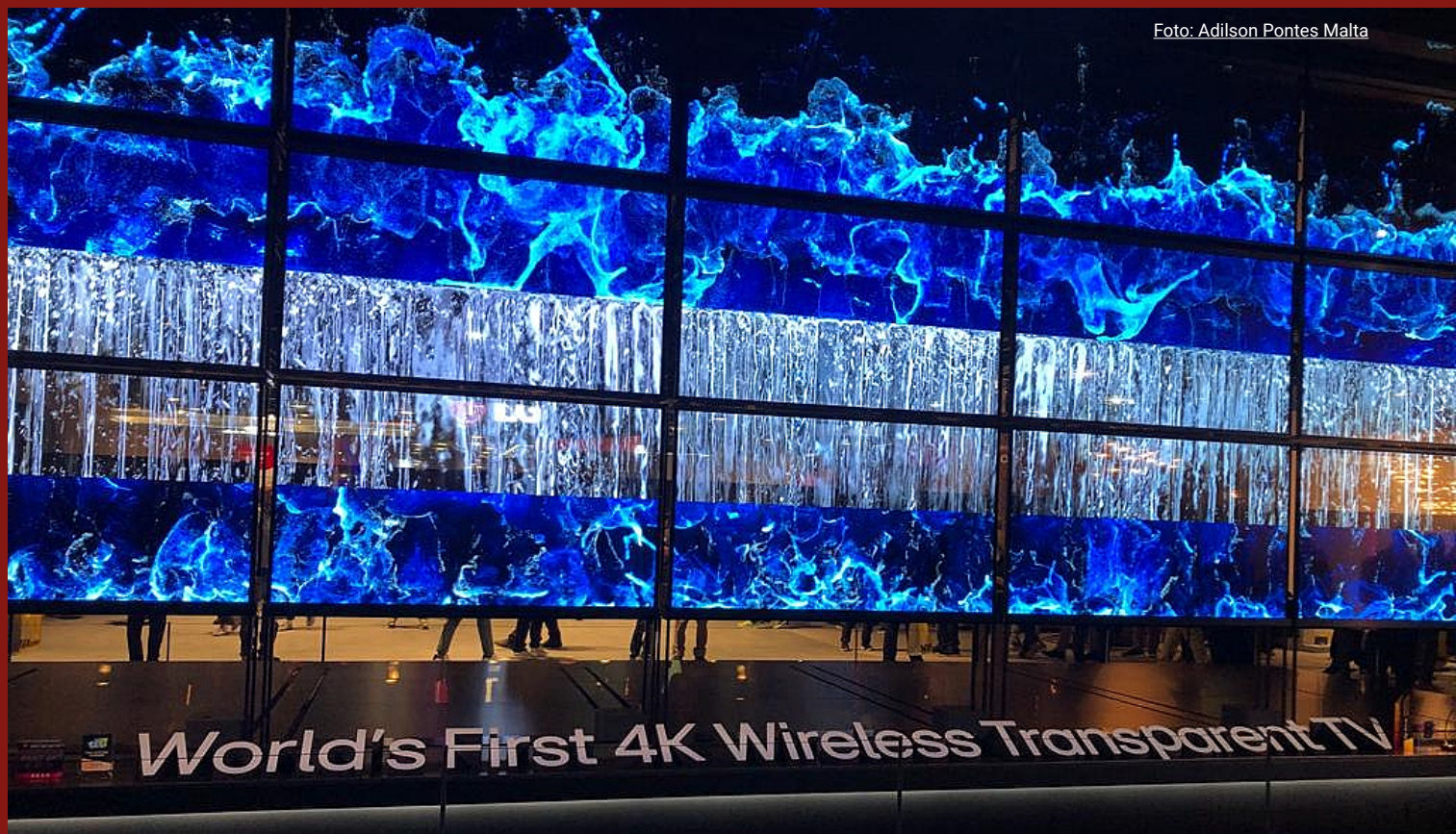
38 Coluna 5G: Ubiquidade relativa

44 GT IA: Realidades e tendências do uso da inteligência artificial no setor audiovisual

SMPTE: *Biometric Signals Reveal How Audiences* **53**

66 Conselho Deliberativo 2023-24

Foto: Adilson Pontes Malta



CES 2024: Sucesso de público em um evento cada vez mais transversal e global

Por Fernando Moura, em São Paulo

Las Vegas recebeu mais uma edição da CES, este ano foram mais de mais de 4.300 expositores e mais de 135.000 participantes. Houve grandes anúncios, lançamentos de produtos e a oportunidade de colaborar e ser inspirado pela tecnologia.

A *Consumer Technology Association* (CTA) se realizou em Las Vegas, de 9 a 12 de janeiro, e como nos últimos anos tem mostrado um grande leque de novidades, que vão desde os eletrodomésticos até as montadoras de carros, passando pela medicina e indústria audiovisual, o que mostra uma convergência tecnológica cada vez maior e a transversalidade das tecnologias que podem ser utilizadas em diferentes indústrias e suportes tecnológicos. Como esperado, na edição 2024, o destaque esteve na conectividade e na utilização de ferramentas de Inteligência Artificial

(IA) e IA Generativa (IAG), que se transformou na bola da vez, após o anúncio do lançamento público do ChatGPT no fim de 2022. De fato, na CES 2024, um dos temas debatidos foi como a IA pode impulsionar a 5ª Revolução Industrial, já que os desenvolvimentos recentes em IA têm provocado tecnologias emergentes que mudarão a força de trabalho tecnológica dos próximos anos.

Um dos *keynotes* destacados foi o do brasileiro, Cristiano Amon, CEO da Qualcomm, que foi entrevistado por Liz Claman, da FOX Business Network,

onde ele destacou como é possível interagirmos com nossos dispositivos na Era da IA. O executivo brasileiro disse que as ferramentas de AR e XR já são opções empresariais sérias, e que estamos no momento de entender como treinar as pessoas? Como fazer que elas mergulhem totalmente nesse ambiente digital? E sobretudo, Como evoluir as comunicações?

Amon disse, ainda, que os **chipsets**, que a empresa está desenvolvendo para executar aplicativos de IA de forma generalizada, estão começando a chegar ao mercado, e que o próximo passo será desenvolver casos de uso no mundo real. Isso porque, o mercado está no “primeiro estágio, primeiro momento” do seu acesso a IA Generativa e “caminhando para a segundo”, tudo porque hoje os recursos de IA estão alojados em Data Centers em nuvem.

Segundo o executivo, nos smartphones, a IA servirá como um assistente que pode prever suas necessidades com base em atividades anteriores, já que ele pode registrar todas as ações que você realiza nele, e ele sabe quem você é e onde você está. Amon anunciou que a Qualcomm está trabalhando com fornecedores de smartphones Android, como a Samsung e empresas chinesas, para adicionar a funcionalidade de IA aos seus dispositivos portáteis, e que nos próximos tempos eles serão capazes de desenvolver atividades como tradução em tempo real e transcrição de conversas.

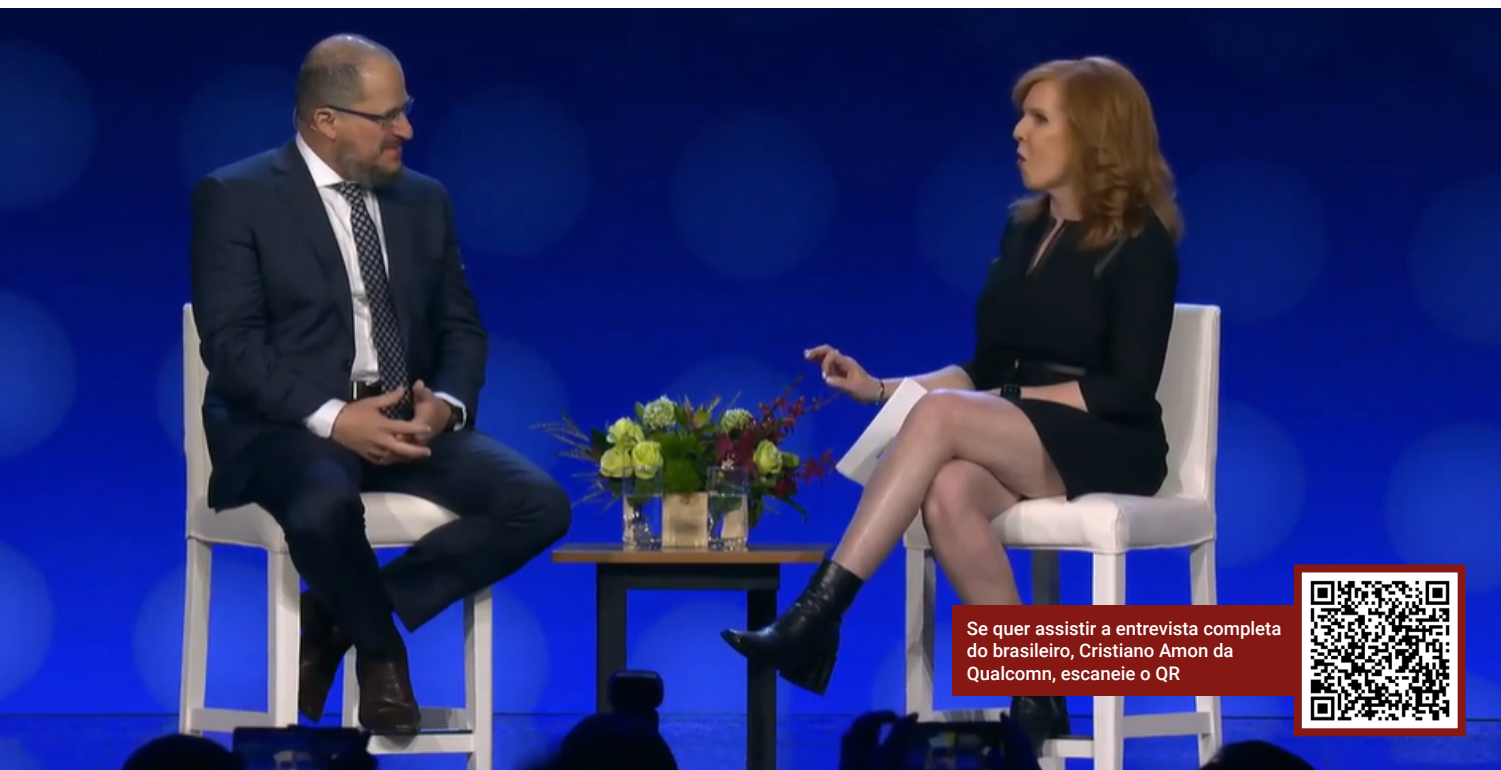
Durante o evento, a empresa demonstrou o Snapdragon XR2+ Gen 2, uma nova versão do seu **chipset** para dispositivos de realidade mista, que

suporta até 12 câmeras simultâneas que analisam o entorno do headset. Em termos de vídeo, a sua resolução pode ir até 4,3K por olho e rodar a 90 fps. Segundo foi informado, o desempenho da IA é 8 vezes mais rápida, que a utilizada na versão anterior, e a performance da GPU é 2,5 vezes superior.

Na área automotiva, por exemplo, as empresas avançaram com lançamentos em veículos elétricos, veículos voadores e “**software-defined vehicles**” (SDV - Veículos definidos por software) e IA generativa. Na indústria audiovisual, houve muitas novidades tanto em termos de avanços tecnológicos como adaptações ao novo padrão de TV Híbrida.

O ex-presidente da SET, Adilson Pontes Malta participou da CES 2024 e disse à reportagem que “a feira tem de tudo, com muita ênfase a veículos elétricos e híbridos. Além de um pavilhão dedicado a carros dessa nova geração, outros estão espalhados em muitos stands em outros pavilhões, em função da inteligência artificial utilizada nos veículos, já que muitas empresas estão desenvolvendo sistemas operacionais para todo tipo de veículo com IA”.

Pontes Malta explicou, ainda, que ficou surpreso com o slogan da LG, “**Life is Good**”, empresa que “deu um show com a tela transparente que vista por trás, mostra um fundo preto levantado ou baixado por motor elétrico; e um stand voltado para sustentabilidade e inovações para o ser humano. Pela sua parte, a Samsung apresentou a tela MicroLed 8K, que tem um brilho e uma qualidade incrível.



Se quer assistir a entrevista completa do brasileiro, Cristiano Amon da Qualcomm, escaneie o QR



TV com tela transparente

A LG OLED Signature T, um dispositivo de 77 polegadas com painel OLED que, ao mesmo tempo, exibe imagens na sua tela consegue ficar quase transparente. Além disso, a TV não tem fios. A TV 4K chegará ao mercado com uma tela **wireless** transparente, que traz incorporado o sistema operacional webOS da LG com personalização que permite que o usuário utilize recursos para desta forma transformar a TV, por exemplo, em uma obra de arte ou compor o ambiente.

Outro destaque é a função **T-Bar**, uma caixa colocada na parte inferior da tela que oferece ao usuário notícias, previsão do tempo, títulos de músicas, isso enquanto o resto da TV permanece nítido e sem alterações. “A tela OLED transparente elimina as restrições usuais das TVs convencionais”, explicaram executivos da LG à reportagem e afirmaram que “não precisa mais ser

colocada contra a parede. Em vez disso, a OLED T pode ser colocada no meio da sala e funcionar como uma divisória, ou ela pode ser apoiada contra a janela sem bloquear a visão externa. A Zero Connect Box incluída, que aproveita a tecnologia de transmissão sem fio de ponta da LG para enviar imagens e som 4K para a OLED T, também permite que os usuários coloquem sua TV em qualquer lugar, independentemente de onde as tomadas elétricas estejam localizadas na sala. Sem cabos entre o Zero Connect Box e a OLED T, os usuários podem desfrutar de um ambiente de visualização limpo e sem cabos”.

Além disso, o design modular da LG OLED T facilita diversos métodos de instalação. A OLED T vem em opções **stand-alone** (autônomas), **against-the-wall** (presas à parede) ou **wall-mount** (com suporte para a parede).



Painel MICRO LED transparente em exibição no estande da Samsung durante a CES 2024 / Foto: Divulgação

Samsung lança TV OLED 4K de 77 polegadas com IA

Empresa apresentou uma TV que utiliza IA para otimizar a imagem em salas claras ou escuras se adaptando a luminosidade do espaço. Entre os principais está o display OLED de altíssima qualidade da TV OLED 4K de classe Samsung de 77 polegadas (S95D) que, segundo o comunicado da empresa coreana, “rouba a cena com contraste ousado, cores vibrantes e brilho excepcional”.

Pela primeira vez, a empresa “desenvolveu uma TV

OLED com tecnologia OLED Glare Free para o S95D para oferecer a melhor experiência de visualização possível em salas claras e escuras. O S95D inclui modo de personalização AI para otimizar a imagem no S95D com base na cena que o espectador está assistindo. “Basta selecionar a imagem preferida para cada gênero durante a configuração e o processador da Samsung vai utilizar IA para se ajustar automaticamente e fornecer a qualidade de imagem desejada”.

Segundo a empresa, além de proporcionar uma qualidade aprimorada de imagem e som, “as novas linhas de produtos oferecem aos consumidores recursos alimentados por IA, garantidos pelo Samsung Knox, com ênfase em inspirar e capacitar estilos de vida individuais”, explicou SW Yong, presidente e chefe de Negócios de Visual Display da Samsung Electronics.

Yong disse que “agora que vivemos a Era Hiper conectada, não se trata mais apenas de oferecer experiências visuais de qualidade. As SmarTVs devem melhorar a nossa vida dentro e fora da tela. As telas de IA da Samsung, alimentadas pela tecnologia de IA no dispositivo, são projetadas como o ponto focal das residências dos usuários, conectando todos os dispositivos compatíveis para proporcionar aos

usuários um estilo de vida mais flexível e diversificado”.

As novas TVs Neo QLED 8K e 4K da Samsung apresentadas na CES 2024, “oferecem o pacote completo, incluindo qualidade de imagem realista, tecnologia de áudio premium e uma ampla variedade de aplicativos e serviços. Em sua essência, a Neo QLED 8K de 2024 tem o processador de TV mais recente e inovador da Samsung: NQ8 AI Gen3, que possui uma unidade de processamento neural (NPU) duas vezes mais rápida que seu antecessor. A quantidade de redes neurais aumentou oito vezes, passando de 64 para 512, permitindo que tudo na tela seja exibido com detalhes nítidos. Graças a este processador avançado, a linha 2024 está equipada com atualizações de desempenho sem precedentes”.



Samsung Neo QLED 8K/ Foto: Divulgação

NextGen TV e ATSC devem apresentar mais de 100 produtos

O *Advanced Television Systems Committee* (ATSC) - Comitê de Sistemas Avançados de Televisão - apresenta uma centena de produtos. Entre os destaques, a TCL se junta à Sony, Samsung e Hisense com receptores de NextGen TV integrados enquanto aumenta a atualização de acessórios da linha de receptores aumenta para incluir ADTH, Stavix, Zapperbox e Zinwell.

A entidade aproveitou a CES 2024 para apresentar uma ampla variedade de novos produtos, serviços de transmissão expandidos e capacidades futuras para o padrão de transmissão – tanto nos Estados Unidos quanto nos mercados internacionais onde está sendo utilizado.

Por outro lado, a *Consumer Technology Association*

(CTA) anunciou os resultados do setor para as vendas de 2023 e as projeções para o próximo ano, com a base instalada cumulativa de receptores de ATSC 3.0 nos Estados Unidos ultrapassando 10,3 milhões e as vendas ao consumidor de produtos de NextGen TV devendo aumentar em 45% em 2024. Além dos modelos de TV da Sony, Samsung, Hisense e TCL, “espera-se que o número de modelos de receptores de acessórios disponíveis dobre em 2024, para oferecer aos consumidores com aparelhos de TV existentes várias opções acessíveis para atualizações”, afirma a CTA.

Madeleine Noland, Presidente do ATSC, afirma que o Comitê “está muito satisfeito por ter mais de duas dúzias de emissoras, empresas de tecnologia

e redes apoiando nossa exposição na CES este ano. Com os lançamentos do mercado da NextGen TV nos Estados Unidos em 2024, que ocorrerão em breve em Chicago, San Diego e Tucson, estamos projetando que

a NextGen TV ultrapassará o marco de 75% de alcance doméstico em fevereiro - uma conquista significativa que também marcará 75 mercados da Nielsen com o serviço **broadcast**".



Josemar cruz da Atlantis Tecnologia e DAE Xtream Solutions com Madeleine Noland, Presidente do ATSC, no estande da entidade na CES 2024 / Fotos: Divulgação

No estande foi demonstrado como o **Advanced HDR** da Technicolor pode oferecer aos espectadores da NextGenTV a melhor experiência com vídeo ao vivo com o **single-stream** HDR/SDR, que entrega mediante o sistema da Sinclair um fluxo único. Por outro lado, o ASTC mostrou o **HDR10+ Technologies LLC**, que já foi adotado por mais de 150 empresas e que já é possível exibir vídeo HDR aprimorado com HDR10+ Dynamic Metadata. A demo foi realizada utilizando a programação esportiva da FOX SPORTS codificada usando um codificador ATEME em tempo real. O HDR com metadados dinâmicos pode ser transmitido, mesmo com material originado em SDR (**Standard Dynamic Range**), sem impacto no fluxo de trabalho ou na largura de banda, explicaram os executivos presentes.

O Comitê informou, ainda, que entre os upgrades foram apresentando quatro (4) soluções que oferecem uma gama de opções acessíveis aos consumidores à medida que atingem a disponibilidade no varejo em 2024:

- A ADTH apresentou seu **set-top-box** certificado para usar o logotipo NEXTGEN TV do CTA e verificado para segurança de conteúdo A3SA,

e expandiu a disponibilidade de seu receptor no varejo por meio do Walmart.com.

- A Stavix é nova no mercado de receptores, planejando um dispositivo que estará disponível ainda este ano.
- A Zapperbox oferece modelos de sintonizador único e de sintonizador duplo, incluindo recursos de gravação de vídeo digital com a adição de um cartão de memória no dispositivo.
- A Zinwell está apresentando o primeiro receptor de atualização de TV NEXTGEN que funcionará sem a necessidade de uma conexão com a Internet para verificação de segurança.

Brasil esteve em destaque, e no comunicado do ATSC, a entidade afirma que o padrão tem "alcance global" porque "Os órgãos reguladores do Brasil estão avaliando a camada de transmissão física do ATSC 3.0 na próxima primavera, já tendo escolhido muitas outras tecnologias ATSC 3.0 para seu novo sistema. A Índia está analisando o ATSC 3.0 como um método potencial de transmissão de televisão para dispositivos móveis - de longe a forma mais predominante de as pessoas assistirem à TV naquele país".

Speedcast
tem presença
confirmada na
**SET Regionais
Sudeste**

6 de março de 2024
Belo Horizonte - MG

Uma experiência para conhecer de perto
as nossas soluções na **Banda KU**

**+6
milhões**

de lares brasileiros já
possuem a **nova antena
parabólica digital ativa**



Atuação em
+50 canais
na banda Ku



Portfólio com as
maiores emissoras
do país



**Manutenção e
suporte técnico**
qualificados



speedcast.com.br



(11) 4193-3394



speedcast@speedcast.com.br

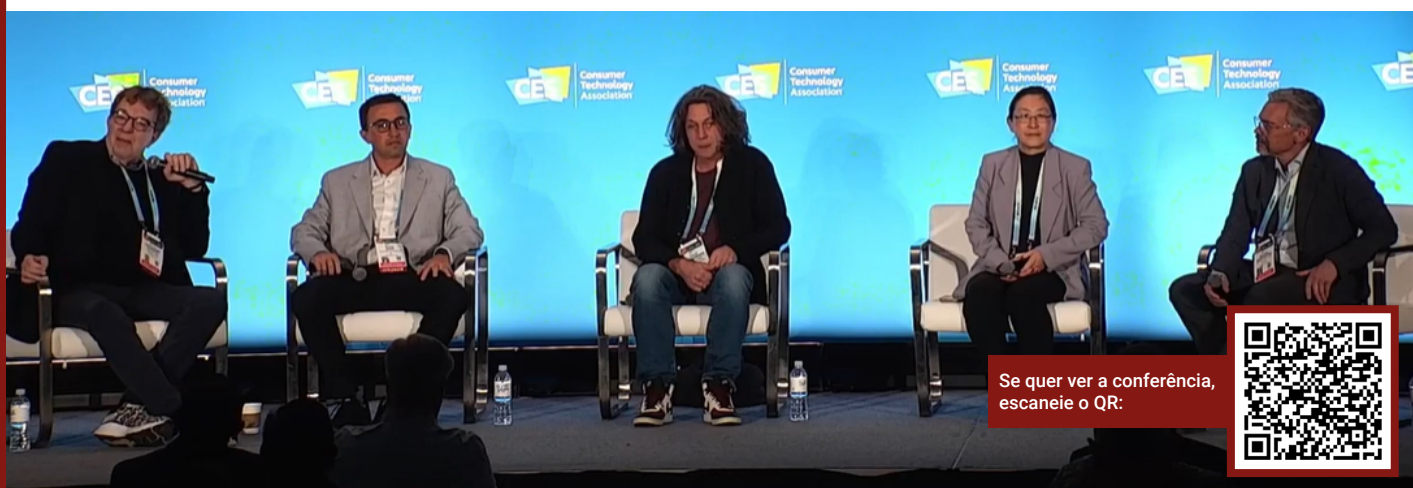
5G Broadcast

Uma das palestras interessantes foi “5G Broadcasting direto ao smartphone”, que explorou como o 5G Broadcasting, que permite que os celulares recebam TV aberta diretamente das emissoras de TV, que contou com a participação de Frank Copsidas, CEO XGen Network como mediador, e a participação de Aytac Biber, Director of Product Management Qualcomm Technologies; Klaus Kuehnhammer, CEO Bitstem GmbH; Ling Ling Sun, CTO da Nebraska Public Media; e Michael Wagenhofer, CEO Austrian Broadcasting Services.

Ling Ling Sun disse que a emissora estatal está muito interessada no alcance do 5G e como ele pode

ajudar na distribuição de canais FAST onde é possível endereçar publicidade “direta ao consumidor”, o que pode ajudar na difusão dos conteúdos multiculturais oferecidos pela emissora com uma segmentação maior de público.

Pela sua parte, Michael Wagenhofer do canal estatal austríaco, que já está fazendo testes em 5G Broadcast e prospecta ter emissão 5G durante os próximos Jogos Olímpicos Paris 2024, como noticiado por esta Revista na cobertura do IBC 2023, afirmou que estão avaliando o uso desta tecnologia para a transmissão de show nos quais possam oferecer serviços específicos aos espectadores.



TikTok na TV

O Google anunciou várias novas atualizações para o Chromecast, incluindo a compatibilidade com o TikTok para a **scrolling** de vídeos na sua TV que tenham o **dongle** integrado. Desta forma, o Chromecast pode ser integrado a TV e assim emparelhar o smartphone com a smartTV e transmitir os vídeos da rede social na tela grande de forma nativa.

A reportagem da Revista da SET pode apurar que em primeira instância poderão ser assistidos apenas os vídeos do **feed** da rede social na televisão. Segundo informações do TikTok, esta funcionalidade poderá ser

utilizada por dispositivos Android a partes do 6.0 e iOS a partir do 12.0.

O Google informou, ainda, que com esta integração, o TikTok se junta a mais de 3.000 aplicativos móveis compatíveis, permitindo a transmissão direta via Chromecast a partir do seu telefone e tablet Apple, Google, Samsung entre outros. Ainda foi anunciado um suporte ao **Fast Pair** para conexões **Bluetooth** mais rápidas e a integração do Chromecast para as novas TVs LG que serão lançadas este ano.

TCL lança TV de 115 polegadas

A TV QM891G de 115 polegadas da TCL, a maior “TV QD-Mini LED do mundo”, foi apresentada e teve grande repercussão midiática e de prêmios pela tecnologia utilizada. Em comunicado, a empresa afirma que o

destaque passa pelo display. O aparelho conta com tecnologia Quantum Dot e o processador TCL AIPQ ULTRA, “o que gera uma exibição de imagens com uma nitidez sem precedentes nos produtos”.



TCL TV QM891G de 115 polegadas / Foto: Divulgação

A TCL revelou, ainda, em Las Vegas, que o produto está ainda em fase de testes e que este não será o design final da TV, que hoje conta com painel 4K com uma taxa de 120 Hz.

Entretanto e visando o consumo nos Estados Unidos, a TV chega com sintonizador de NextGen TV (ATSC 3.0) permitindo o acesso ao novo padrão de TV aberta no país, e como adotado pelo sistema, alto-falantes Dolby Atmos de 6.2.2 canais integrados com um **subwoofer**.

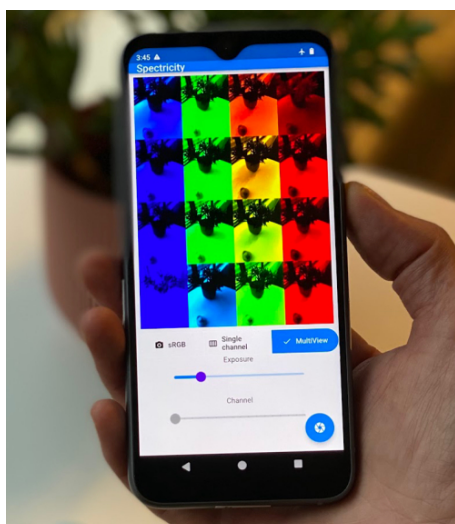
Câmeras

Em Las Vegas foi apresentada uma câmera para smartphone com função 'multiespectral', que segundo os seus fabricantes pode capturar cores melhor do que a olho humano. A nova câmera da Spectricity "a S1 mede o espectro da luz em 16 comprimentos de onda, em cada pixel da câmera", o que "resulta numa melhor avaliação do ponto branco, que por sua vez proporciona cores verdadeiramente consistentes. A câmera também pode avaliar as cores com mais precisão do que a olho nu, proporcionando uma representação de cores reais de tudo, desde a pintura até o tom da pele. Esta câmera espectral acaba com todas as suposições: as cores nas fotos do smartphone agora serão fiéis à realidade", referiu a imprensa, Vincent Moutet, CEO da Spectricity

Ele afirmou que esta terá avanço global, já que poderá estar em qualquer smartphone dentro de dois anos. "A entrega de cores consistentes é uma

questão reconhecida e reconhecida na indústria. Com a fotografia e a capacidade da câmera sendo os principais impulsionadores das atualizações dos smartphones, a inovação da Spectricity, que poderá estar em todos os smartphones dentro de dois anos, criou muito interesse. Atualmente sendo testado por quase todos os principais fabricantes de smartphones, deverá ter um impacto comercial significativo na indústria de dispositivos de consumo.

Segundo o executivo, "esta câmera traz uma precisão de cores sem precedentes, desde instrumentos de laboratório até telefones. Na maioria dos casos, a cor detectada não pode ser distinguida da cor verdadeira a olho nu. Por fim, suas fotos podem ter cores consistentes e você pode medir e salvar a cor real dos objetos ou da pele com seu telefone. Isso abre a porta para o comércio eletrônico para casos de uso remoto personalizado de cosméticos e varejo".



A dir. Câmera S1 da Spectricity e a esq. a MS-500 da Canon / Fotos: Divulgação

Entretanto, a Canon apresentou a câmera MS-500 não só como é a primeira câmera de ultra-alta sensibilidade do mundo equipada com um sensor SPAD, mas também se diferencia por apresentar o pixel mais alto do mundo, que conta com um sensor de uma polegada denominado **Single Photon Avalanche Diode** (SPAD) de 3,2 megapixels. Ela, ainda, chega ao mercado com uma lente intercambiável (ILC).

Segundo a empresa nipônica, a MS-500 combina

um sensor SPAD de 2,1 MP e 1 polegada de alta sensibilidade com uma montagem B4 que é compatível com as lentes **broadcast** da Canon, e afirma que em áreas com níveis de segurança extremamente alta, como portos marítimos, instalações de infraestrutura pública, e fronteiras nacionais, os sistemas de monitoramento de alta precisão são obrigados a vigiar alvos dia e noite com precisão pelo que a MS-500 pode ser útil já que atinge “um mínimo de iluminação de 0,001 lux³”.

Fotos com IA Generativa

Getty Images lançou “IA Generativa da iStock” para pequenas empresas, designers e profissionais de marketing. Plataforma desenvolvida pela NVIDIA Picasso oferece às empresas uma opção acessível para explorar a IA generativa comercialmente segura em seus recursos visuais de marketing e publicidade. Basicamente, explicam os seus criadores, é uma fusão de modelos personalizados de IA generativa para design visual. “O gerador do iStock foi treinado exclusivamente utilizando a vasta biblioteca criativa da Getty Images, que inclui conteúdo exclusivo da mais alta qualidade. Seu objetivo principal é proteger os usuários ao evitar a geração de produtos, pessoas,

lugares ou outros elementos protegidos por direitos autorais. Isso significa que as empresas podem confiar no conteúdo gerado pela plataforma”.

Segundo a empresa, qualquer imagem gerada com licença obtém a mesma cobertura legal padrão que os clientes das bibliotecas de imagens e vídeos do iStock já desfrutam. A plataforma é “treinada exclusivamente com conteúdo de alta qualidade e dados das bibliotecas criativas da Getty Images, a IA generativa da iStock foi projetada para proteger contra gerações de produtos, pessoas, lugares ou outros elementos protegidos por direitos autorais”.

Carros elétricos

A Honda, a montadora que mais carros vende no mundo, apresentou, em Las Vegas, dois novos carros elétricos, que pertencem a linha Honda 0, que podem recarregar baterias (de 15 até 80%) em apenas 15 minutos, além de ter desenvolvido uma tecnologia que permite uma maior vida útil da bateria. O Honda

Saloon, um carro esportivo, e o Space-hub devem ser lançados no mercado norte-americano em 2026.

Segundo a empresa, a Honda 0 Series está sendo desenvolvida com uma nova abordagem “**Thin, Light, and Wise** (Fino, Leve e Sábio), para oferecer cinco valores fundamentais: “Design artístico que

Honda Space-hub / Foto Divulgação



evoca ressonância; AD/ADAS (sistema avançado de assistência ao condutor) que garante segurança e tranquilidade; um “espaço” para as pessoas possibilitado pela internet das coisas e tecnologias conectadas; o prazer de dirigir com a sensação de unidade com o veículo; e excelente desempenho de eficiência energética”.

Finalmente, a Hisense entra no setor automotivo com AR HUD, um sistema de áudio e vídeo imersivo para veículos. O **AR Heads-Up Display** (HUD) combina tecnologia holográfica com panorâmica proprietária. Assim, a empresa apresentou um veículo-conceito que simula o ambiente usando tecnologia avançada de

projeção a laser. Os veículos têm projeção de laser triplo TriChroma, “oferecendo um equilíbrio impressionante entre tamanho compacto e recursos excepcionais de exibição para imagens mais envolventes”.

Segundo a empresa, o AR HUD, juntamente com fase de laser e ajuste espectral, oferece telas multidirecionais com alta resolução, transparência notável, projeção estendida de distâncias e ângulos de visão amplos para transformar o pára-brisa em um centro de informações, permitindo que os motoristas observem simultaneamente imagens virtuais e o ambiente real ao mesmo tempo”.

Saúde

O Withings VitalScan da BeamO é o primeiro dispositivo de saúde conectado que combina quatro ferramentas médicas: um estetoscópio, um oxímetro, um ECG de uma derivação e um termômetro. Esse dispositivo portátil fornece um conjunto robusto de sinais vitais essenciais para consultas médicas presenciais e de telessaúde. Com essa ferramenta em casa ou em trânsito, as pessoas e seus médicos podem acessar facilmente os dados por meio

da conectividade Wi-Fi ou celular do dispositivo, permitindo uma visão de longo prazo para auxiliar no diagnóstico e no acompanhamento. “Esse conjunto abrangente de métricas beneficiará todos os tipos de pacientes: desde a visita anual ao médico de família, passando por consultas de cuidados agudos, até o acompanhamento e o diagnóstico de doenças crônicas”, explicaram os executivos.





Foto: Ricardo Rabaça

Testes de laboratório da Camada Física da TV 3.0

Em novembro de 2023, o Fórum SBTVD divulgou o relatório dos Testes de Laboratório da Camada Física na Fase 3 do Projeto TV 3.0 realizados, de abril a setembro de 2023, pelo Laboratório de TV Digital, da Escola de Engenharia, da Universidade Presbiteriana Mackenzie, sob a coordenação do Fórum SBTVD, e financiados pelo Ministério das Comunicações, por meio da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). Este artigo detalha os aspectos técnicos das tecnologias avaliadas em laboratório e apresenta um breve relato dos resultados.

Por Ricardo Seriacopi Rabaça

Introdução

A TV aberta terrestre é a principal plataforma de distribuição audiovisual no Brasil. Ela garante à maioria da população brasileira o acesso gratuito, universal e democrático à informação e ao entretenimento. Sendo assim, é um importante fator de coesão social, identidade nacional e cultural. A **Figura 1** mostra a

evolução da radiodifusão terrestre no Brasil, desde a TV analógica em preto e branco, até a nova geração de TV digital que entrará em operação nos próximos anos (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

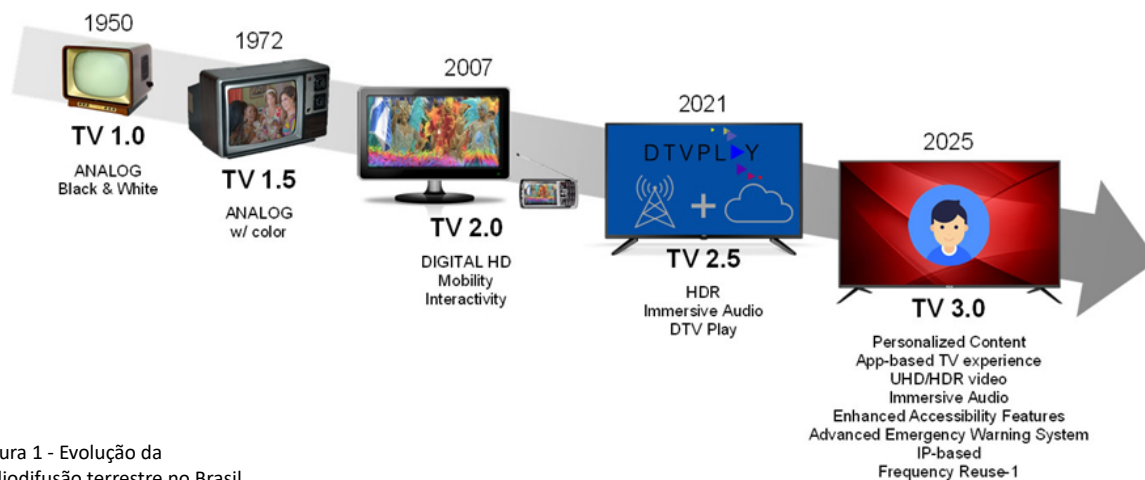


Figura 1 - Evolução da radiodifusão terrestre no Brasil.

A transmissão de TV no Brasil foi iniciada na década de 1950, ainda no formato analógico. A TV analógica, que chamamos de TV 1.0, tinha como características principais a imagem em preto e branco e o áudio monofônico (com apenas um canal) (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

Entre as décadas de 1970 e 1980, algumas evoluções foram inseridas, como, por exemplo, o vídeo com cores, o áudio estéreo e o sistema de legendas (*Closed Caption*). Como essas melhorias eram retrocompatíveis com a TV 1.0, essa geração foi considerada como uma evolução e passou a ser chamada de TV à cores *Phase Alternating Line* (PAL-M) ou também TV 1.5 (Sukys, 1984).

A primeira geração de TV digital no Brasil passou a ser considerada com o Grupo de estudos Sociedade de Engenharia de Televisão (SET)/Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (ABERT)/Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) em 1998. Em 1999, testes comparativos entre os sistemas *Advanced Television System Committee* (ATSC) e *Digital Video Broadcasting – Terrestrial* (DVB-T) foram realizados em laboratório e em campo na cidade de São Paulo. No final de 1999, o sistema *Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial* (ISDB-T) foi inserido na avaliação e novos testes foram realizados até maio de 2000 (Mackenzie/NEC/SET/ABERT, 2000).

Alguns anos se passaram e em 2003 várias iniciativas fizeram com que o governo brasileiro decidisse propor diretrizes para o desenvolvimento de um sistema nacional de TV digital. Sob a coordenação do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), foram formados 21 consórcios de pesquisa que ao longo dos anos de 2004 a 2006 forneceram subsídios ao governo brasileiro

para a escolha do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD). Neste mesmo período, novos testes foram realizados nos sistemas de TV digital, indicando uma evolução significativa no desempenho das novas gerações de receptores (Akamine, 2011).

Em 2006, a partir do Decreto Presidencial Brasileiro nº 5.820/2006, foi criado o Fórum SBTVD, com o objetivo de assessorar o governo brasileiro nas políticas e questões técnicas relacionadas à aprovação de inovações técnicas, especificações, desenvolvimento e implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T). O Fórum SBTVD desenvolveu as primeiras normas do *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial - Version B* (ISDB-Tb), que também é conhecido como TV 2.0, que foram publicadas em 2007, permitindo a abertura oficial das transmissões nesse mesmo ano. A TV 2.0 foi introduzida no Brasil, trazendo vídeo de alta definição, som *surround*, recepção móvel e interatividade (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

Desde a introdução da TV 2.0, surgiram novos formatos de áudio e vídeo imersivos. Os aparelhos de TV atualmente disponíveis no mercado têm uma resolução e um contraste superiores aos que são suportados pela norma SBTVD de primeira geração. A disponibilidade e a velocidade de acesso à internet no Brasil possibilitam o consumo de conteúdo audiovisual sob demanda. Porém, na TV 2.0 não havia uma integração entre o serviço de radiodifusão e a oferta de conteúdo na internet. Por conta disso, foi desenvolvida uma evolução retrocompatível, que ficou conhecida como TV 2.5, onde foram introduzidas tecnologias, como, por exemplo, o *High Dynamic Range* (HDR), áudio imersivo e o DTV Play (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

Projeto TV 3.0

A TV 2.5 é o padrão que está ativo atualmente no Brasil. Porém, já foi iniciado o desenvolvimento do padrão de nova geração do SBTVD, que se chamará TV 3.0. Neste novo sistema serão adotadas técnicas e tecnologias do estado da arte na área de radiodifusão. A **Figura 2** exibe a arquitetura em camadas da TV 3.0 (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

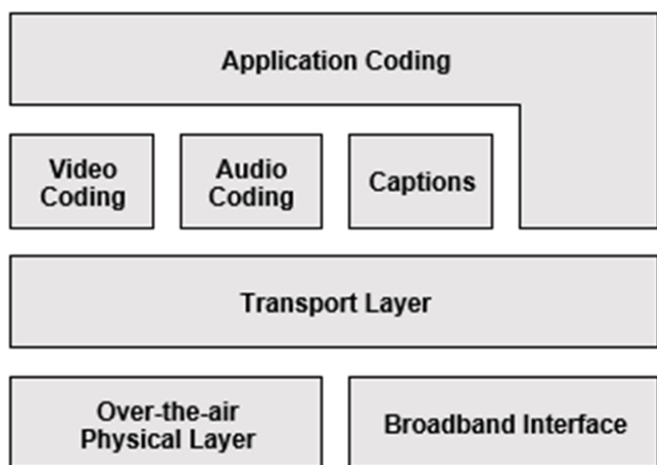


Figura 2 – Arquitetura em camadas da TV 3.0

O projeto da TV 3.0 foi iniciado em 2020, com a chamada para propostas de tecnologias, realizada pelo Fórum SBTVD. Essa primeira fase do projeto ficou conhecida como Fase 1 e foi encerrada em 30 de novembro de 2020 (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

Na Fase 2, iniciada em 05 de julho de 2021, foram recebidas as especificações de cada tecnologia candidata e os requisitos adicionais, considerando informações gerais e recursos necessários para avaliar e comparar as tecnologias candidatas. Além disso, testes de laboratório e de campo foram realizados, com o objetivo de avaliar e comparar as propostas enviadas pelas tecnologias proponentes. Nesta fase, as propostas técnicas semelhantes foram combinadas para fins de teste e avaliação, resultando em 32 tecnologias proponentes. As tecnologias foram avaliadas utilizando os equipamentos/protótipos enviados por cada uma delas aos laboratórios de testes. Os testes laboratoriais foram concluídos em 03 de dezembro de 2021 e o conselho deliberativo do Fórum SBTVD recomendou algumas tecnologias a serem utilizadas na TV 3.0, como mostra a **Figura 3** (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

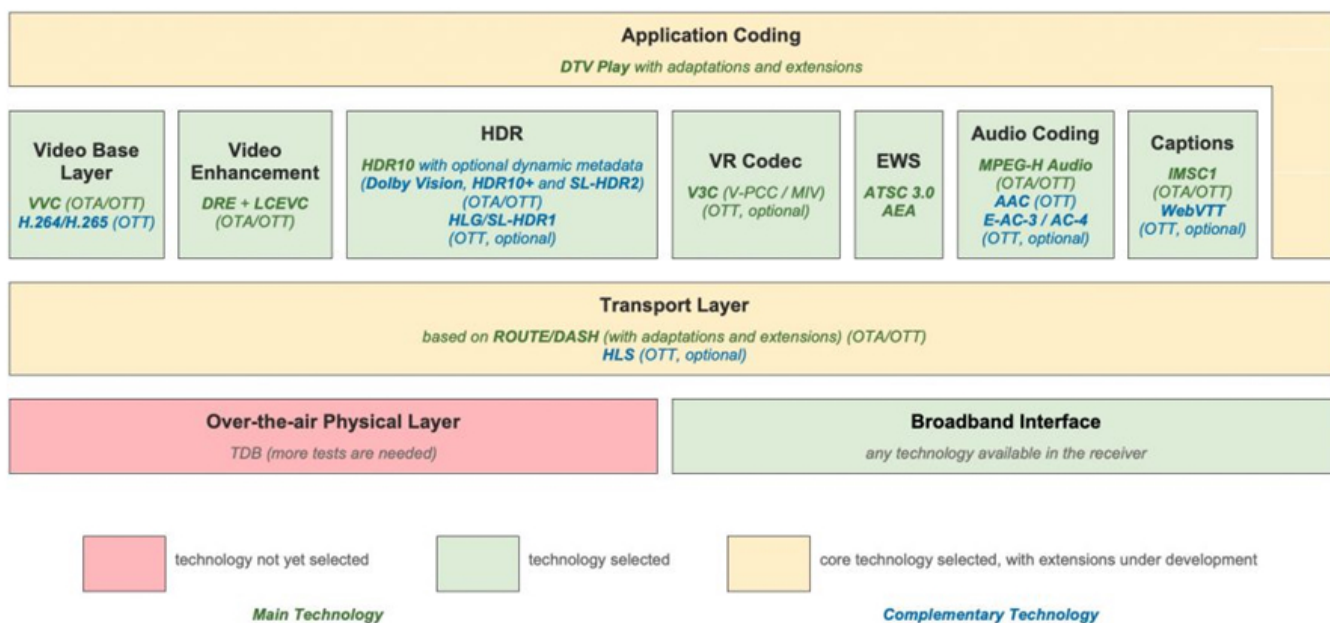


Figura 3: Resumo das decisões tomadas ao final da Fase 2.

Após a conclusão da Fase 2, o Fórum SBTVD constatou que seriam necessários testes complementares de campo e laboratoriais durante

a terceira fase do projeto, com o objetivo de selecionar a tecnologia adequada para a camada física da TV 3.0.

Os candidatos que enviaram soluções para testes na Fase 3 foram:

- **Advanced ISDB-T:** O *Advanced ISDB-T* utiliza uma estrutura de quadro semelhante à do ISDB-Tb, mas inova com uma nova matriz de verificação de paridade para o código de *Low-density parity-check* (LDPC), polarização dupla para transmissão e recepção com configuração *2x2 Multiple-Input Multiple-Output* (MIMO) e modulação até 4096 - *Quadrature Amplitude Modulation* (QAM). A modulação utilizada é *Band-Segmented Transition - Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (BST-OFDM) com 35 segmentos e *inverse Fast Fourier Transform* (iFFT) até 32K (Shitomi, 2021);
- **ATSC 3.0:** O ATSC 3.0 utiliza um método de multiplexação inovador, denominado *Layered Division Multiplexing* (LDM), surgido da técnica de *Cloud Transmission* (CTxn) e que realiza a multiplexação de serviços em camadas. Esse conceito permite que dois ou mais sinais sejam transmitidos ao mesmo tempo e na mesma frequência, porém com uma diferença de potência entre eles. Isso é possível, porque o sistema pode suportar fortes interferências de co-canal. O ATSC 3.0 também utiliza constelações não uniformes, do inglês *Non-Uniform Constellation* (NUC) combinadas com códigos de canal poderosos, como o LDPC e o *Bose-Chaudhuri-Hocquenghem* (BCH). O ATSC 3.0 permite a operação em *2x2 MIMO* e o uso de modulações de alta ordem, ou seja, permite configurações que vão até 4096-QAM (Advanced Television Systems Committee, 2023);
- **5G Broadcast/EnTV:** O *5G Broadcast/EnTV* permite a comunicação *Point-to-Multipoint* (PTM), respondendo aos requisitos de Multimídia e Entretenimento (M&E) de forma gratuita para todos os usuários, incluindo aqueles que não têm qualquer tipo de plano de serviços de operadoras de telefonia móvel. Em sua versão 16, passou a incorporar a largura de banda de 6 MHz, porém, os equipamentos enviados para os testes da Fase 3 eram apenas compatíveis com a versão 12 do sistema. O *5G Broadcast/EnTV* ainda não possui funcionalidades para operação *2x2 MIMO*, como o *Advanced ISDB-T* e o ATSC 3.0 têm. O proponente enviou pares de equipamentos *Single-Input Single-Output* (SISO), para que fosse utilizada a diversidade espacial, com o

objetivo de melhorar a robustez na recepção, porém sem aumentar a capacidade do canal (Julio Omi, 2022).

A **Figura 4** mostra os equipamentos de todos os proponentes da Fase 3 instalados nas dependências do Laboratório de TV Digital, da Escola de Engenharia, da Universidade Presbiteriana Mackenzie.



Figura 4 - Equipamentos dos três proponentes instalados no laboratório/Foto: Ricardo Rabaça.

A Camada Principal (CP) objetivou permitir o reuso-1, sendo assim, foram utilizadas modulações de baixa ordem e alta robustez, mas que, por outro lado, não possuíam valores suficientemente elevados de taxa de *bits* para garantir a transmissão de conteúdo em UHD. Já na Camada Secundária (CS), foram utilizadas modulações que permitiam aumentar a capacidade de transmissão do canal, objetivando a transmissão de conteúdo em UHD.

Para que o sistema com duas camadas seja capaz de operar com reuso-1, é necessário que a Relação entre sinal e ruído (C/N) na CP seja menor ou igual a 0 dB e que o C/N na CS seja menor ou igual a 16 dB, por conta da discriminação de diretividade da antena receptora de 16 dB, recomendada pela International Telecommunication Union (ITU) na ITU-R BT.419 (INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION RADIOCOMMUNICATION SECTOR, 1992).

Cada uma das três tecnologias candidatas possui uma maneira diferente de transmissão utilizando mais de uma camada.

O *Advanced ISDB-T*, utiliza uma técnica de multiplexação que faz uso da sua segmentação de banda, ou seja, alguns segmentos foram utilizados para transmitir a configuração mais robusta e os segmentos restantes foram usados para a transmissão de conteúdo em UHD, que exige maiores taxas de *bits*. Já o ATSC 3.0 permite o uso da técnica de LDM, ou seja, a configuração mais robusta e a de alto desempenho são transmitidas ao mesmo tempo e na mesma frequência,

porém, sendo diferenciadas pelo nível de potência. Por fim, no sistema *5G Broadcast/EnTV*, em sua versão 12, que foi enviada para os testes de laboratório, a alocação dos conteúdos a serem transmitidos é feita por meio de células de informação, que, por sua vez, são compostas por *slots* no domínio do tempo e em sub-portadoras no domínio da frequência (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

Foi acordado que apenas as duas tecnologias candidatas, que demonstrassem melhor adequação aos requisitos específicos do projeto, durante os testes laboratoriais, seguiriam para a etapa de testes de campo. Também ficou acordado que haveria a necessidade de efetuar uma avaliação da qualidade subjetiva da codificação vídeo em tempo real, para determinar a taxa de *bits* necessária para que a Camada Física Over-The-Air (OTA) da TV 3.0 permita oferecer uma qualidade audiovisual igual ou superior à do sistema Digital Terrestrial Television Broadcasting (DTTB) brasileiro de primeira geração (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

Detalhes da Fase 3 da TV 3.0

A Fase 3 foi iniciada em abril de 2023 e, neste mesmo mês, foi publicado o Decreto Presidencial Brasileiro nº 11.484, que dispõe sobre as diretrizes para a evolução do SBTVD e para assegurar a disponibilidade de espectro para sua implantação. Este documento oficial estabeleceu ainda que devem ser cumpridas as seguintes características: recepção fixa (com antena externa e interna) e recepção móvel; integração entre conteúdos transmitidos por OTA e pela internet; interface de usuário baseada em aplicações; segmentação de conteúdos de acordo com a localização geográfica dos telespectadores; personalização de conteúdos de acordo com as preferências dos telespectadores; utilização otimizada do espectro de Radiofrequência (RF) destinado à radiodifusão terrestre; e novas formas de acesso a conteúdos culturais, educativos, artísticos e informativos (Governo Federal do Brasil, 2023).

De acordo com os testes subjetivos realizados pelo grupo de trabalho de codificação vídeo do Fórum SBTVD-T, a taxa de *bits* mínima necessária para uma transmissão OTA de um conteúdo 1080p (*Full High*

Definition (FHD)) utilizando o codec *Versatile Video Coding* (VVC) e que proporcione qualidade, no mínimo, igual à do atual ISDB-Tb é de aproximadamente 7,5 Mbps. Os mesmos testes indicam que, para um conteúdo de 4360p (8K UHD), é necessária uma taxa de 37,3 Mbps (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2021).

Os testes laboratoriais da Fase 3 da Camada Física foram realizados pelo Laboratório de TV Digital, da Escola de Engenharia, da Universidade Presbiteriana Mackenzie de abril a setembro de 2023, a avaliação da qualidade subjetiva da codificação de vídeo em tempo real foi realizada na Universidade de Brasília de junho a dezembro de 2023 e os testes de campo estão sendo realizados pela Universidade Federal Fluminense de dezembro de 2023 até maio de 2024 (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023). Ao contrário da Fase 2, todos os testes foram realizados com antenas MIMO, com modulações e codificações que suportam a frequência de reuso-1, entre outras características (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

Testes laboratoriais de Camada Física

Durante os testes laboratoriais da Fase 3 do projeto TV 3.0, foram executados testes funcionais e de desempenho. Os testes funcionais servem para verificar o funcionamento dos dispositivos enviados

pelos proponentes, ou seja, para analisar se os excitadores e moduladores estavam funcionando dentro do comportamento esperado para este tipo de equipamento. Os testes de desempenho, por sua

vez, possibilitam uma análise do potencial completo do sistema candidato, visto que utilizam toda a cadeia de transmissão e de recepção da tecnologia proposta e geram resultados que ilustram como deve ser o comportamento destes sistemas quando forem implementados na prática (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2021).

Todos os testes de laboratório foram realizados dentro de uma gaiola de Faraday para evitar interferência externa de RF. Nesse ambiente, a temperatura e a umidade também são controladas. A **Figura 5** mostra os equipamentos de transmissão de cada um dos proponentes do lado de fora da gaiola e os sinais sendo transmitidos por cabo para a gaiola de Faraday.



Figura 5 - Equipamentos de transmissão conectados à gaiola de Faraday/Foto: Ricardo Rabaça.

Com relação aos testes funcionais, foram feitas verificações, como, por exemplo, da precisão de frequência de RF dos moduladores/excitadores, do ruído de fase dos osciladores locais, da potência do sinal de RF/ Frequência Intermediária (IF), das emissões de RF fora da banda e da caracterização de

linearidade (máscara de espectro) e da análise do sinal I/Q (constelação e MER). Em resumo, estes testes validam o sistema de transmissão (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2021).

Com relação aos testes de desempenho, foram feitas verificações, como, por exemplo (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2021):

- **Relação entre sinal e ruído (C/N):** O teste para medir a relação da potência da portadora pela potência do ruído *Additive White Gaussian Noise* (AWGN) é executado mantendo o sinal que está chegando no receptor com um nível fixo de potência e variando o nível de potência do ruído, até que seja encontrado o limiar de visibilidade, conhecido como *Threshold of Visibility* (TOV), ou utilizando a métrica de *Quase Error Free* (QEF) com, por exemplo, limiar de 10^{-4} de *Frame Error Rate* (FER) ou de *Packet Error Rate* (PER) na saída do decodificador LDPC, que simbolizam os limites de quando artefatos começam a aparecer na tela da TV onde o receptor está conectado. Cada tecnologia foi analisada usando um desses parâmetros supramencionados e a decisão de qual foi a análise executada foi acordada entre o laboratório e os proponentes. A partir daí, é anotado o valor mínimo de C/N, em dB, para que não apareçam artefatos na TV;
- **Relação de C/N usando canais com perfil Rayleigh:** Este teste é feito de forma similar ao anterior, porém, considerando adicionalmente perfis de canal com desvanecimento e multipercurso. Dessa forma, o sinal é mantido numa potência constante, mas passa por um canal com perfil *Rayleigh*, sofre esses efeitos e apenas depois é adicionado o ruído AWGN, para avaliar o valor mínimo de C/N, em dB, para que não apareçam artefatos na TV. Os perfis *Rayleigh* selecionados para os testes da Fase 3 foram: o RF1 - *Single Path Rayleigh* (utiliza velocidade de 3 km/h e multipercurso com perfil *Doppler* – recepção portátil), o RF2A - Pedestre A e o RF2B - Pedestre B (utilizam velocidade de 3 km/h e multipercurso com perfil *Rayleigh* – recepção portátil), o RF3A - Veicular A e o RF3B - Veicular B (utilizam velocidade de até 120 km/h e multipercurso com perfil *Rayleigh* – recepção móvel) e o RF4 - Típico Urbano Modificado (utiliza velocidade de até 200 km/h e multipercurso com perfil *Rayleigh* – recepção em ambiente tipicamente urbano) (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2021);

- **Máximo e mínimo níveis de sinal:** Neste teste o receptor é estressado, com o objetivo de identificar o máximo e o mínimo valores de potência que ele suporta, antes que a recepção do sinal seja comprometida;
- **Interferência de co-canal com o próprio sistema:** Esta medida é executada transmitindo dois canais do sistema proponente na mesma frequência central, com a intenção de analisar a robustez do sinal principal (desejado), quando sendo recebido pelo receptor, juntamente com um sinal indesejado. Isso é feito mantendo o sinal desejado numa potência fixa e depois variando o nível do sinal indesejado, até encontrar o limiar de recepção, para que não apareçam artefatos na TV;
- **Interferência de co-canal e de canal adjacente ($N\pm 1$ e $N\pm 2$ canais) com o ISDB-Tb:** O teste de co-canal é feito de maneira idêntica ao comentado no item anterior, mas agora considerando um sinal no padrão ISDB-Tb como o sinal principal (desejado) e o sinal indesejado como o do proponente analisado. Já o teste de canal adjacente é realizado deixando o sinal do ISDB-Tb fixo em um canal N e configurando o sinal indesejado nos canais adjacentes inferiores e posteriores, para verificar a robustez do sinal principal às interferências causadas pela transmissão de outros canais nas laterais da sua banda;
- **Robustez à interferência de ruído impulsivo:** O teste de ruído impulsivo é realizado mantendo o sinal do sistema proponente numa potência fixa e injetando ruído com um gerador de ruído impulsivo. Esse gerador é configurado com diversos padrões de ruído impulsivo, como, por exemplo, causados por lâmpadas fluorescentes, máquinas de lavar louça, entre outros. O objetivo desse teste também é avaliar o valor mínimo de Relação Sinal-Ruído equivalente (C/Neq), em dB, para que não apareçam artefatos na TV;
- **Interferência causada por multipercurso (eco único e estático):** A verificação de robustez ao multipercurso é realizada mantendo a potência do sinal num nível fixo e analisando o comportamento do receptor em situações onde uma cópia do sinal transmitido (multipercurso) chega com atraso, positivo ou negativo, no receptor (pré-eco e pós-eco);
- **Agregação de canais de RF (Channel Bonding (CB)):** Esse teste é realizado agregando dois canais de RF, com o objetivo de dobrar a

banda de transmissão e, como consequência, obter um ganho na capacidade do canal. A transmissão utiliza dois canais com 6 MHz de largura de banda e o sinal é recebido em um receptor que sintoniza dois canais de TV e realiza a agregação dos dados. Neste teste, não é inserido ruído, ou seja, a avaliação do funcionamento da agregação dos canais de 6 MHz é realizada avaliando se os dados foram recebidos e recuperados adequadamente;

- **Estabilidade de funcionamento em frequência de reuso-1:** Este teste é realizado utilizando dois transmissores, cada um transmitindo um conteúdo diferente, porém utilizando os mesmos parâmetros de modulação, a mesma frequência central e deixando ambos os sinais com a mesma potência na entrada do receptor. Para validar o funcionamento dessa funcionalidade, é preciso analisar, usando duas TVs, se ambos os conteúdos permanecem por, pelo menos, uma hora sendo reproduzidos em cada uma dessas TVs sem apresentarem nenhum tipo de erro.

A **Figura 6** exibe o interior da gaiola de Faraday e mostra os equipamentos de recepção de cada proponente, além dos equipamentos utilizados para realizar cada um dos testes supramencionados. A Tabela 1 exibe os dados de cada um dos proponentes, em relação à conformidade de cada sistema com os requisitos da TV 3.0. Essas informações foram publicadas em detalhes pelo Fórum SBTVD, no relatório dos testes de laboratório da Camada Física da TV 3.0 (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023).

Figura 6 - Interior da gaiola de Faraday/Foto: Ricardo Rabaça

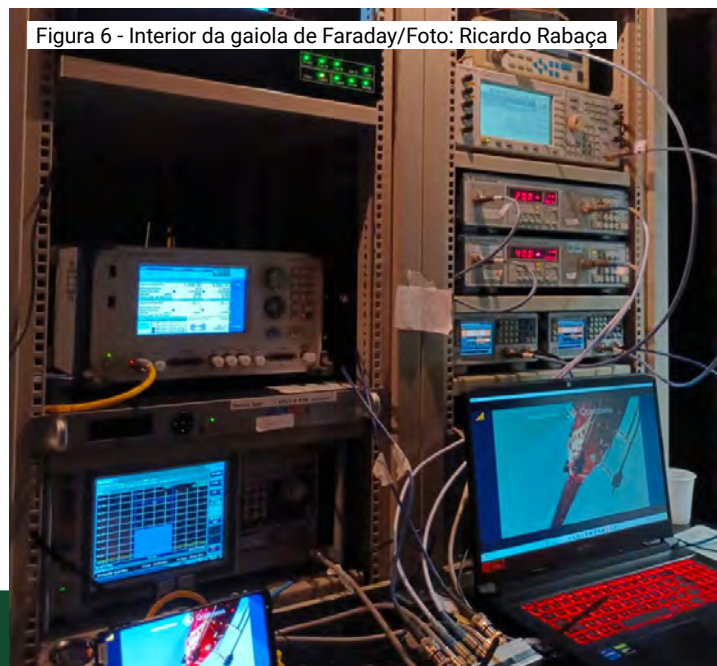


Tabela 1 - Resumo dos resultados da Fase 3

| Requisito | Especificação mínima | | Advanced ISDB-T | ATSC 3.0 | 5G Broadcast/EnTV | |
|--|--|---------------|---|---|--|--|
| Permitir a operação lado a lado com o sistema ISDB-Tb, com impacto mínimo sobre a rede existente. | Banda de frequência | 174-216 MHz | OK | Não verificado | Não verificado | |
| | | 470-698 MHz | OK | OK | Parcialmente OK | |
| | Largura de banda do canal | 6 MHz | OK | OK | NOK | |
| | | Outras | Não verificado | Não verificado | 1,4, 3, 5, 10, 15 e 20 MHz | |
| | Relação de proteção de co-canal | ≤ 19 dB | OK | OK | Não verificado | |
| | Relação de proteção de canal adjacente | ≤ -36 dB | OK | OK | Não verificado | |
| Permitir a implantação de redes com cobertura e capacidade ajustáveis, reuso-1 e o uso mais eficiente do espectro (recepção interna fixa e externa móvel). | MIMO | 2x2 | OK | OK | OK | |
| | Transmissão com múltiplos canais de RF | CB | OK | OK | NOK | |
| | Recepção móvel em alta velocidade | 120 km/h | Parcialmente OK | Parcialmente OK | Não verificado | |
| | Eficiência espectral (6 MHz - MIMO) | Uma camada | @ C/N ≤ 0 dB em canais Rayleigh | 0,81 bit/s/Hz @ 4,9 Mbps | 0,88 bit/s/Hz @ 5,3 Mbps | 0,44 bit/s/Hz @ 2,6 Mbps |
| | | Duas camadas | CP @ C/N ≤ 0 dB em canais Rayleigh | 2,45 bit/s/Hz @ 3,5 (CP) + 11,2 (CS) Mbps | 4,0 bit/s/Hz @ 5,3 (CP) + 18,8 (CS) Mbps | 1,30 bit/s/Hz @ 1,4 (CP) + 6,5 (CS) Mbps |
| CS @ C/N ≤ 16 dB em canais Rayleigh | | | | | | |

AMARELO: Não foram disponibilizados equipamentos compatíveis.

AZUL: Os equipamentos fornecidos pelo proponente não são capazes de operar em toda a faixa de frequência especificada. Funcionam apenas para algumas frequências dentro da faixa.

VERDE: O teste não foi realizado, pois o equipamento do proponente já era compatível com a especificação mínima principal (largura de banda de 6 MHz).

VERMELHO: O equipamento enviado estava em conformidade com a versão 12 do padrão, operando apenas com largura de banda de 10 MHz em frequências centrais iguais a 622 ou 632 MHz.

ROSA: O teste não foi realizado, pois o proponente teve que retirar os equipamentos no laboratório antes que fosse possível concluir as verificações necessárias.

CINZA: O resultado foi considerado como "Parcialmente OK", pois algumas configurações passaram no teste, porém outras configurações testadas não passaram.

Conclusão

Todos os testes supramencionados foram executados nas tecnologias candidatas que participaram da terceira fase e os resultados foram publicados no relatório da Fase 3 de testes da Camada Física, que foi publicado no site o Fórum SBTVD (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2023). Todos os resultados publicados foram analisados previamente pelos respectivos proponentes e validados, antes que o documento fosse divulgado ao público. Levando em consideração os resultados que foram publicados neste documento, o Fórum SBTVD recomendou que apenas os candidatos *Advanced ISDB-T* e *ATSC 3.0* prosseguissem para os

testes de campo.

Vale ressaltar também que, por conta da análise subjetiva realizada pelo grupo de trabalho de codificação de vídeo, que chegou a uma taxa de *bits* mínima de 7,5 Mbps, para a transmissão de conteúdo com qualidade igual ou superior à do atual sistema ISDB-Tb, foi postergado, a princípio, o requisito de funcionamento em frequência de reuso-1. Esta decisão será reavaliada, assim que for possível otimizar a utilização do *codec VVC* e alcançar uma taxa de aproximadamente 3,5 Mbps para a transmissão de conteúdo em 1080p (FHD).

Referências

Advanced Television Systems Committee. (28 de Março de 2023). *ATSC Standard: Physical Layer Protocol. Doc. A/322:2023-03.* Fonte: <https://prdatasc.wpenginepowered.com/wp-content/uploads/2023/09/A322-2023-03-Physical-Layer-Protocol.pdf>

Akamine, C. (2011). Contribuições para distribuição, modulação e demodulação do sistema de TV digital ISDB-TB. Campinas, São Paulo, Brasil.

Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre. (Março de 2021). *CfP Phase 2 / Testing and Evaluation: TV 3.0 Project.* Fonte: TV 3.0 Project", Fórum SBTVD, Relatório Técnico, Março de 2021. [Online]. Disponível em: <https://forumsbtvd.org.br/wp-content/uploads/2021/03/SBTVD-TV-3-0-P2-TE-2021-03-15.pdf>

Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (2021). *Testing and Evaluation Report: TV 3.0 Project - Video Coding.* Disponível em: <https://forumsbtvd.org.br/wp-content/uploads/2021/12/SBTVD-TV-3-0-VC-Report.pdf>

Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (2023). *TV 3.0 Project.* Disponível em: <https://forumsbtvd.org.br/tv3-0/>

Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (2023). *TV 3.0 Project - Phase 3 - Over-The-Air Physical Layer Laboratory Tests.* Disponível em: <https://forumsbtvd.org.br/wp-content/uploads/2023/11/SBTVD-TV-3-0-P3-PL-Lab-Report.pdf>

[uploads/2023/11/SBTVD-TV-3-0-P3-PL-Lab-Report.pdf](https://forumsbtvd.org.br/wp-content/uploads/2023/11/SBTVD-TV-3-0-P3-PL-Lab-Report.pdf)

Governo Federal do Brasil. (2023). *Decreto Presidencial Brasileiro No 11.484.* Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/decreto/D11484.htm

"INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION RADIOCOMMUNICATION SECTOR", Directivity and polarization discrimination of antennas in the reception of television broadcasting. ITU-R BT.419-3, 1992.

Julio Omi, N. S. (2022). Performance Analysis of TV 3.0 Over-the-Air Physical Layer Protocols. *2022 IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB)*, (p. 5). Bilbao, Spain.

Mackenzie/NEC/SET/ABERT. (2000). *Relatório de testes - TV 2.0.* Disponível em: http://meusite.mackenzie.com.br/cristiano/dtv/brazil_digital_tv_report.pdf

Shitomi, T. (2021). Fixed Reception Performance of FDM-based Transmission System for Advanced ISDB-T. *SET INTERNATIONAL JOURNAL OF BROADCAST ENGINEERING*, p. 11.

Sukys, N. O. (1984). *Introdução à Televisão e ao Sistema PAL-M.* Rio de Janeiro: Guanabara.



Ricardo Seriacopi Rabaça é engenheiro eletricista, com ênfase em Eletrônica e Telecomunicações pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2013), possui mestrado em Engenharia Elétrica e Computação pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2017) e doutorado em Engenharia Elétrica e Computação pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2022). Atualmente é Engenheiro Eletrônico e participa de projetos realizados pelo Laboratório de TV Digital, da Escola de Engenharia, da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Participou da publicação nacional e internacional de artigos na área de telecomunicações e radiodifusão, abordando temas, como, por exemplo, técnicas de diversidade aplicadas à televisão digital, implementação de sistemas de transmissão que utilizam os padrões ISDB-Tb e ATSC 3.0, com a utilização de novos métodos de codificação, modulação, multiplexação, entre outros. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Engenharia Eletrônica e Telecomunicações.

Contato: ricardo.rabaca@mackenzie.br



REGIONAIS
SUDESTE

O MERCADO DE MÍDIA E ENTRETENIMENTO SE ENCONTRA EM BELO HORIZONTE



06 DE MARÇO

As últimas **novidades e tendências** do mercado de produção e distribuição de conteúdo em um só lugar!



SET.ORG.BR/EVENTOS/SET-REGIONAIS/SUDESTE/



Royal Golden Convention Savassi
Belo Horizonte, MG



2024, um ano recheado de novidades na SET

A SET já definiu seus planos para 2024, que incluem os seus associados, as empresas da cadeia produtiva da indústria audiovisual e todo o mercado de mídia e entretenimento. Para este ano grandes novidades como casa nova para o SET EXPO e duas cidades que estréiam como sedes do SET Regional.

A programação para o ano de 2024 está definida, e a SET anunciou que os mais tradicionais eventos do setor, em formato presencial e digital, já têm data marcada. A entidade promoverá os encontros que há mais de trinta anos acompanham os avanços tecnológicos em todo o ecossistema que engloba a captação, produção, transmissão e distribuição de conteúdo audiovisual.

A lista de eventos é grande para 2024 e está recheada de conteúdo e qualidade. Eles acontecerão de norte a sul do país, além de ter ações importantes no exterior. Delas destaque para a 33 edição do **SET:30**, em Las Vegas, durante a 101 edição da NAB Show. A SET realizará ainda, a segunda edição do **SET@IBC**

2024 em Amsterdã, Países Baixos, terá mais uma edição do **SET eXPerience**, e mais de 30 edições do **SETcast**. E claro, seis novas edições da Revista da SET que, desde 1989, chega, ininterruptamente, aos seus associados.

Vale reforçar aqui que os eventos fazem parte da gênese e missão da SET, da qual o principal objetivo e, que está no cerne da sua missão, "é o aperfeiçoamento do uso das tecnologias e a difusão de conhecimentos técnicos relacionados às mídias eletrônicas", com ênfase na ideia de "discutir, propor, influenciar e viabilizar, em diversos níveis, aspectos das tendências e negócios do mercado audiovisual" e "promover o networking entre empresas e profissionais, e uma total

SET EXPO 2024

A edição 2024 do [SET EXPO](#) se realizará de 19 a 22 de agosto em casa nova. Será no Centro de Convenções I e II, no Distrito Anhembi, na capital paulista. O recinto que está sendo reformado será o palco de mais uma edição do SET EXPO, que será realizado dentro da ala de exposição, junto da praça central do novo centro de convenções com 9 mil metros quadrados.

O SET EXPO 2024 estará no centro de convenções, com a novidade de que o Distrito Anhembi tem um hotel integrado, o que vai permitir que os participantes entrem do hotel diretamente na feira. O Congresso terá quatro (4) salas simultâneas, e a feira uma planta com ilhas e áreas centrais com espaços de entrada desde 9 até 120 metros quadros.



SET EXPO

Congresso: 19/08 a 22/08/2024

Feira SET EXPO: 20/08 a 22/08/2024

Onde: Centro de Convenções I e II – Distrito Anhembi
Av. Olavo Fontoura, 1209 – Santana, São Paulo – SP



Seminários SET:30

Data: 14 a 16 de Abril de 2024

Horário: 7h30 às 9h30

Onde: Salas N107 e N108 – North Hall Meeting Rooms (acesso será através do Central Lobby)

SET:30

O [SET:30](#) chega a sua edição 36 e se realizará nas salas N107 e N108, do Central Lobby, durante a NAB Show, que acontece de 13 a 17 de abril de 2024, em Las Vegas Convention Center (LVCC), em Nevada, Estados Unidos. O SET:30 começará pontualmente às 7h30 da manhã nos dias 14, 15 e 16 de abril, onde serão apresentadas, como nas últimas 3 décadas as grandes novidades do mundo do **broadcast**, haverá debates, análises e palestras sobre os principais temas da indústria audiovisual.

Como em anos anteriores, as salas do SET:30 podem ser utilizadas pelas associados e participantes do evento como um ponto de encontro, descanso e apoio durante a NAB Show. Por outro lado, e como é costume, a Delegação Brasileira tem inscrição gratuita na feira e desconto no Congresso. Assim, quem faça sua inscrição para visitar a Feira NAB Show no site da SET garante sua visita sem custo e um desconto de US\$ 100 no congresso.

SET Regionais

Os SET Regionais são uns dos principais eventos da SET durante o ano. O primeiro a ser realizado foi em Manaus. Este ano, pela primeira vez e após mais de três décadas, o evento terá casa nova. Assim o SET Norte, o último de 2024, se realizará na cidade de Belém do Pará no próximo, dia 4 de dezembro. Na sua itinerância, também será realizado, pela primeira vez, o SET Nordeste em João Pessoa, na Paraíba. Luana Bravo, gerente de conteúdos da SET afirma que “as mudanças tem como principal objetivo democratizar o conteúdo e levar os eventos da SET a onde os seus associados estão, trabalham e desenvolvem as suas atividades profissionais. O desafio é grande, mas tanto o SET Norte como o Nordeste terão casa e público novo, e claro, a presença dos habituais associados”.



Datas e locais

SET Sudeste: 6 Março 2024 – Belo Horizonte (MG)

SET Sul: 22 Maio 2024 – Porto Alegre (RS)

SET Centro-Oeste: 26 Junho 2024 – Brasília (DF)

SET Nordeste: 23 Outubro 2024 – João Pessoa (PB)

SET Norte: 4 Dezembro 2024 – Belém (PA)

SET@IBC 2024

Como nos anos anteriores, a SET participará do maior evento de mídia e entretenimento da Europa em Amsterdã, Países Baixos. Na próxima edição a Revista da SET fará a cobertura do evento em tempo real.

SET@IBC 2024

Data: 13 a 17/09/2024

Onde: Centro de Convenções RAI
Amsterdã, Países Baixos



Revista da SET

No ano que a Revista da SET completa 35 anos, você está vendo mudanças na diagramação que tornam a Revista ainda mais atual e necessária para o mercado de mídia e entretenimento do Brasil. Durante 2024 serão 6 edições, três digitais e três impressas que chegaram a caixa de correio dos associados da SET. Nas próximas edições entregaremos as coberturas e prévias dos principais eventos mundiais, a NAB 2024 (Las Vegas), o SET EXPO (São Paulo), o IBC 2024 (Amsterdã) e a Caper Show (Buenos Aires), além de informações e artigos dos principais temas da indústria, com foco na TV 3.0 e na transformação do ecossistema das emissoras. [Saiba mais.](#)

SETcast

O produto audiovisual da SET que começou em 2023 terá durante 2024 mais de 30 edições. São conversas leves e descontraídas, onde os apresentadores Deisy Feitosa e Bruno Martins abordam os temas do momento do setor de mídia e entretenimento, sempre com convidados que são grandes expoentes em suas áreas. Todas as semanas, novos episódios trazem temas de tecnologia, negócios, pessoas, e também de muitos outros assuntos de interesse de quem quer estar antenado a questões atuais e futuras da sociedade. Os conteúdos podem ser assistidos e ouvidos nas principais plataformas de podcast em qualquer lugar e horário. [Saiba mais](#)





EMPRESAS ASSOCIADAS



EMPRESAS ASSOCIADAS À SET ATÉ O MOMENTO DO FECHAMENTO DESSA EDIÇÃO.



ASSOCIE-SE À SET
set.org.br/associe-se/



BBB 2023 / Foto: Globo

ESG na indústria audiovisual brasileira, o caso Globo

Por Fernando Moura

No auge da Revolução 4.0, o mercado de mídia e entretenimento não pode ficar de fora na hora de refletir sobre práticas ambientais, sociais e de governança (ESG), e alinhá-las aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Unesco (ODS), que fazem parte da Agenda 2030. Veja o caminho trilhado pela Globo em busca de produções mais sustentáveis, com cenários multiuso, viagens sustentáveis, e um guia de produções verdes.

O cambio climático, as mudanças de hábitos de consumo audiovisual e a preservação do meio ambiente são pautas impreteríveis na contemporaneidade. Nesse contexto, as emissoras de televisão brasileira têm ou estão debatendo internamente os procedimentos e práticas para avançar e melhorar seu acionar. Assim, e alinhados ao acrônimo **ESG**, do inglês, *Environmental, Social and Governance*, a Globo tem trabalhado para dar respostas aos desafios de sustentabilidade que o mundo precisa assumir para evitar o colapso climatológico mundial, um dos efeitos do efeito estufa que estamos vivenciando.

No final de 2023, a Globo lançou o seu “**Guia de Produções Verdes**”, um manual de requisitos e boas práticas ambientais em áreas como cenografia, caracterização de figurino e suprimentos que as produções dos Estúdios Globo passaram a seguir. O Guia surgiu após debates e discussões surgidos durante a produção da novela “Pantanal”.

Segundo a Globo, o documento nasceu em alinhamento com a **Agenda ESG 2030**, e do mapeamento de ações sustentáveis, com o olhar sobre quais iniciativas podem ser adotadas em áreas como cenografia, arte, tecnologia, produção, suprimentos,

caracterização e figurino. Em 2022, o Grupo tinha lançado uma cartilha de gestão ambiental, versão piloto do Guia, que orientou os trabalhos da equipe da novela 'Pantanal', passo fundamental para a definição do material, que passou a ser utilizado pelas equipes de todas as novelas, séries e programas de variedades produzidos pelos Estúdios Globo, para todas as telas e plataformas da empresa.

A Revista da SET entrevistou a Mauricio Gonzalez, diretor do Centro de Serviços Compartilhados da Globo, que afirmou que orientado pela versão piloto do Guia, desde o início dos trabalhos, todo o time de 'Pantanal' teve como foco reduzir os impactos das gravações na região e estar atentos ao cuidado de meio ambiente e ao bioma. Durante a novela as equipes preenchiam formulários para mensurar impactos. Também como parte do processo de implementação do Guia, equipes de diferentes produções seguiram as orientações do material. A edição passada do 'Big Brother Brasil', por exemplo, atingiu um índice de 83% do total de resíduos reciclados ou reutilizados, somando 125 toneladas de insumos como madeira, entulho e lonas, cuja maioria foi doada ou vendida para cooperativas de reciclagem no Rio de Janeiro. Os programas 'No Limite 22' e 'No Limite – Amazônia' e as séries 'Os Outros' e 'Justiça 2' também já foram produzidos seguindo as premissas do material. Hoje, 100% das produções precisam aplicar o Guia em seu dia a dia e são mensuradas com o objetivo de ganharem um 'Selo Verde' ao seguirem todas as orientações propostas, explicou Gonzalez à reportagem.

Para o executivo, "o Guia traz muito sobre o nosso papel de preservarmos os recursos naturais no planeta e, ainda, sermos motor de mudanças efetivas na nossa indústria, além de fomentar discussões relevantes junto à toda cadeia de produção e sociedade, papel esse que desempenhamos tão bem ao longo dos anos. Esse ano, lançamento o aplicativo do Guia de Produções Verdes, que vai ajudar a avaliar as práticas sustentáveis das produções do Estúdios Globo, tornando seus impactos mais tangíveis e fornecendo informações para apoiar as decisões estratégicas relacionadas às nossas metas ESG".



Mauricio Gonzalez, diretor do Centro de Serviços Compartilhados da Globo / Foto: Globo-Fabio Rocha

Revista da SET (RSET): Como começar a implementar estratégias de ESG em uma empresa como a Globo com tantos anos?

Mauricio Gonzalez da Globo (MG): A Globo tem uma longa história de realizações na agenda ESG, antes mesmo da agenda ganhar esse nome. Nosso compromisso com temas sociais relevantes e com o meio ambiente norteia a atuação da empresa em diferentes frentes, fazendo com que o ESG da Globo não seja apenas sobre a companhia, mas sobre todas as pessoas com quem nos relacionamos, de fornecedores ao público final. Quando falamos em preservação ambiental, a inauguração dos Estúdios Globo, em 1995, é um marco, pois é um projeto que já nasceu de maneira sustentável, com tratamento de água, uso de energia renovável e reutilização de resíduos. Ao longo dos anos, criamos a plataforma Menos é Mais, de mobilização social sobre sustentabilidade

e consumo consciente da Globo; implementamos nossa Política Ambiental; e nos tornamos uma empresa Carbono Neutro, em 2019. Como produtora de conteúdo, sabemos que nossas histórias têm um grande impacto na vida dos brasileiros, com potencial de fomentar discussões relevantes para o avanço da sociedade. Para exemplificar, cito a novela 'O Espigão', de 1974, responsável por popularizar o termo ecologia no país; o programa 'Globo Mar', que a partir de 2010 debateu a vida marinha; e também o 'Como Será', com matérias sobre cidadania, educação, ecologia, trabalho e inovação. Há cerca de três anos, por conta de uma demanda natural da sociedade, percebemos que precisávamos falar mais sobre essas ações para diferentes públicos. Esse entendimento norteou o desenvolvimento da Agenda ESG da Globo, com a participação de um grupo de trabalho multidisciplinar responsável por traçar, ao longo de 2021, um Raio-X

do que já fazíamos e para onde queremos caminhar. Nesta trajetória, consultamos nossos públicos de relacionamento e analisamos os temas centrais ao nosso setor frente a critérios de risco, competitividade e vocação para elaborar temas relevantes e que trazem impacto ao negócio. A partir daí, definimos uma estratégia ESG pautada em seis compromissos, que vão balizar nossa atuação até 2030. São eles: 1) Produzir e distribuir conteúdo em sintonia com a sociedade, contribuindo para o desenvolvimento social e ambiental; 2) Promover a diversidade e a inclusão nos conteúdos e nas equipes; 3) Investir no desenvolvimento contínuo e no bem-estar dos colaboradores; 4) Valorizar e proteger a biodiversidade, promover a consciência ambiental e respeitar os limites naturais do planeta; 5) Promover uma governança transparente e responsável; 6) Apoiar ativamente a educação como vetor de transformação do Brasil. Em 2022, lançamos nosso primeiro Relatório de Sustentabilidade, chamado Jornada ESG, que honrou toda a caminhada da Globo, e em 2023, como parte do avanço da nossa estratégia, definimos metas para cada um dos nossos compromissos. Entendemos que esse é um movimento perene na Globo em que seguiremos trabalhando, diariamente, para a construção de um planeta melhor.

RSET: *Uma vez definido isso, como se trata ESG quando falamos de trabalho físico (produções, por exemplo), e trabalho digital (site, streaming. Etc.)?*

MG: Toda a nossa operação está atrelada à Agenda ESG, em frente e atrás das telas. Nos atentamos, por exemplo, para os resíduos gerados de todas as nossas produções nos Estúdios Globo. Para solucionar esse problema, criamos o Guia de Produções Verdes, um direcionador de boas práticas sustentáveis que são aplicadas em 100% das produções, com operação monitorada por meio do APP criado recentemente, para fornecer informações capazes de ajudar nas decisões estratégicas. O Guia contempla as diversas etapas do

processo de produção e desprodução, fazendo que nosso conteúdo seja produzido utilizando as melhores soluções ambientais dentro dos seis pilares de nossa política: economia circular, mudanças climáticas, biodiversidade, recursos naturais, cultura ambiental e conformidade legal. Na cenografia, por exemplo, é indicada a implantação de estação de segregação de resíduos em obras de cidades cenográficas; os projetos devem priorizar os cenários multiuso, diminuindo a necessidade de novas construções; e toda a iluminação cenotécnica deve ser de LED. No figurino, a preferência é por roupas com fibras naturais ou orgânicas, ou peças feitas com tecidos reciclados e não é permitido imprimir fotos de continuidade. Na caracterização, produtos biodegradáveis são priorizados e materiais descartáveis foram substituídos por similares ecológicos. A preocupação com o meio ambiente segue até o término das produções. No processo de desprodução, é mandatório realizar o descarte correto dos resíduos e a orientação é que os materiais sejam disponibilizados para as próximas atrações. Mas, se tiver a necessidade de criar cenários do zero, a Globo adquire chapas de compensado de madeira e, quando for descartá-las, o material é reutilizado ou enviado para o aproveitamento energético por biomassa. Para descartar isopor, por exemplo, iniciamos uma parceria que transforma o resíduo em revestimentos para construção civil, podendo até ser utilizado também na cenografia. Há uma outra maneira de aproveitarmos os materiais, por meio do APP Circula Globo, que maximiza a reutilização interna de materiais, móveis, objetos de decoração em boas condições de uso para diversas produções. No âmbito do trabalho digital, estamos atentos às boas práticas e fazemos constantes avaliações sobre as nossas ações. Como empresa de mídia, sabemos do nosso potencial em criar e reverberar histórias que gerem impacto social e discussões importantes para o desenvolvimento da sociedade. Essa responsabilidade é também nosso grande compromisso e desafio, pela maneira como nossa atuação se torna referência.

Cenários multiusos, nos Estúdios Globo. Esta igreja possui frentes diferentes, que podem ser adaptados para uso em diversas produções e ser caracterizados de acordo com a trama / Fotos: Divulgação Globo



RSET: *A Globo criou o manual para os seus colaboradores? E quando é co-produção, há este tipo de requisito para as produtoras, por exemplo?*

MG: Para estarmos todos em linha com as premissas da Agenda ESG, todos os nossos colaboradores passam por diferentes treinamentos ao longo do ano. Movimentos relacionados aos temas da pauta em seus mais variados contextos como diversidade e inclusão, ética e compliance, coleta seletiva, saúde e segurança, entre outros. Temos como ambição, termos 100% dos times criativos e de jornalistas participando de treinamentos obrigatórios com horas mínimas por ano em temas sociais e ambientais prioritários na agenda ESG da companhia, com participação atrelada à avaliação de performance. Quanto às co-produções, as boas práticas ambientais também são estimuladas em toda a cadeia de fornecedores. Temos ainda, o Guia Ambiental de Suprimentos, que apresenta recomendações e critérios para avaliar e priorizar fornecedores que adotam práticas sustentáveis em seus negócios. Além disso, todas as operações são regidas pela nossa Política Ambiental, que regulamenta o nosso compromisso com a sustentabilidade.

RSET: *Há algum trabalho com as afiliadas?*

MG: Estimulamos que todas as afiliadas – em nossa rede de TV aberta, contamos com 118 emissoras afiliadas por todo o país – a construam suas próprias agendas ESG e dividimos nossos aprendizados para impulsionar suas jornadas. Temos, também, disseminado nossa cultura de compliance para todo nosso ecossistema, que engloba afiliadas, cadeia de fornecedores, produtoras e parceiros de negócio.

RSET: *Em termos de sustentabilidade, já existem fora do Brasil organismos e entidades trabalhando de forma global, a Globo está alinhada com algum?*

MG: A Globo está alinhada com diversas entidades e organismos, brasileiros e de atuação internacional, em prol de causas relevantes para a sociedade, por meio do jornalismo, do esporte, do entretenimento e de nossa atuação institucional. Nos tornamos signatários do Pacto Global da ONU em 2022, concomitante ao lançamento do nosso primeiro Relatório de Sustentabilidade. O Pacto Global é a maior iniciativa de sustentabilidade corporativa do mundo, com mais de 20 mil participantes, entre empresas e organizações, que abrangem 160 países. Além disso, fornece diretrizes para a promoção do crescimento sustentável e da cidadania, por meio de lideranças corporativas comprometidas e inovadoras. Recentemente, nos associamos ao CEBDS (Conselho

Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), associação civil sem fins lucrativos que promove a transição para a economia verde por meio da articulação entre empresas, governos e sociedade civil, o que reafirma nosso compromisso com a sustentabilidade e o futuro do país. Em termos de reconhecimento internacional, fomos vencedores na categoria Melhor Relatório de Sustentabilidade (*Best ESG Report*) do prêmio internacional de sustentabilidade Corporate Star Awards. A premiação tem o objetivo de apresentar as melhores práticas corporativas em sustentabilidade e reafirmar a transparência das empresas participantes como exemplos de referências em seus segmentos de atuação. A cerimônia de premiação aconteceu em Amsterdã, em setembro do ano passado, durante o IBC 2023, que reúne a indústria global de mídia, entretenimento e tecnologia. Receber esse prêmio nos mostrou que o ESG da Globo é muito mais sobre o impacto positivo que provoca na sociedade do que propriamente sobre a empresa. Seguiremos nos associando com Institutos sérios e fidedignos que atuem em pautas relevantes que tragam ganho ao planeta.

RSET: *Desde há algum tempo a Globo realiza produções remotas com menos viagens de técnicos e equipamentos, isto é parte da estratégia de ESG?*

MG: Procuramos reduzir as viagens e os deslocamentos a trabalho, optando sempre por reuniões remotas, sempre que possível. Mas sabemos que nem sempre essa ferramenta é possível e em caso de viagens corporativas indispensáveis, a Globo realizou uma parceria inédita com a GOL Linhas Aéreas para neutralizar as emissões de CO2 desde o momento da compra das passagens. Desde setembro de 2022, todas as viagens de colaboradores Globo, necessárias para o desempenho de suas funções, passaram a ser compensadas pela compra de créditos de carbono, aplicados na preservação e no reflorestamento de florestas nativas e em projetos de agricultura regenerativa na Floresta Amazônica. A iniciativa é viabilizada a partir da união de ambas as companhias com a Moss, climatech de soluções no combate às mudanças climáticas.

RSET: *Propósitos e objetivos para 2024?*

MG: Sabemos que temos um longo caminho a percorrer e estamos empenhados em construir uma Agenda ESG com alicerces fortes para todos os nossos públicos de relacionamento, em busca de estabelecer um crescimento sustentável nos negócios e um mundo melhor para todos.

Foto de KAL VISUALS na Unsplash



Intercâmbio de conteúdo como agente de fortalecimento da relevância

Por Fabiano Pereira

Com a crescente demanda por materiais multiplataforma, o intercâmbio de conteúdo torna-se a saída mais viável para a construção de grades de programação abrangentes e relevantes.

Morando e trabalhando no interior de São Paulo nos últimos 22 anos, semanas atrás recebi uma mensagem de um bom amigo com teor muito interessante: em viagem pelo nordeste do país, ele estava relaxando no quarto do hotel quando, ao assistir a programação de uma TV Pública local, se deparou com a minha imagem apresentando um programa de debates. Rapidamente fez o registro com o seu celular e me mandou a imagem.

Esse pequeno exemplo ilustra um pouco do que são e para que servem as redes de intercâmbio de conteúdo mantidas pelas TVs do campo público. Não

é novidade que as TVs do campo público investem em plataformas de intercâmbio de conteúdo para, entre outras coisas, driblar suas reduzidas estruturas de produção.

Contudo, muito mais do que simplesmente encher a grade de programação, essa prática tem uma função mais rica: a de permitir que em um país com as dimensões continentais do Brasil, o telespectador tenha a oportunidade de conhecer seus muitos sotaques, distintas manifestações culturais e complexas realidades sociais.

Criada em dezembro de 2006, a RITU - Rede de Intercâmbio das Televisões Universitárias tornou-se, no decorrer dos anos, a principal plataforma de intercâmbio de conteúdo entre as TVs associadas da ABTU - Associação Brasileira de Televisão Universitária.

Com mais de 1200 horas de conteúdo, a [RITU](#) reúne não apenas material audiovisual produzido por suas associadas, mas também de entidades parceiras e até de agências de



notícias e governos estrangeiros, interessados em exibir seu conteúdo em canais com perfil segmentado e diferenciado, se comparado às grandes redes comerciais.

Dentro dessa proposta, diversos outros segmentos das TVs do Campo Público também mantém suas plataformas como um motor na manutenção de grades de programação robustas e ricas em diversidade nos quatro cantos do país.

As parcerias com outros campos da Teledifusão Pública

Mas não é apenas entre as demais TVs Universitárias que essa troca acontece. Cada vez mais é possível ver TVs Universitárias produzindo conteúdo para emissoras maiores de outros setores da TV pública. O Canal Futura, por exemplo, tem em sua grade, conteúdos integralmente produzidos por televisões universitárias parceiras, além de outros produtos gerados em parceria de co-produção. A TV Cultura de São Paulo também tem ampliado a presença de conteúdo dessa natureza em sua grade, inclusive em quadros específicos dentro de programas da emissora.

Essas parcerias se mostraram muito mais evidentes em situações incomuns, como durante a pandemia, onde iniciativas de cobertura conjunta, quase que “em rede”, geravam boletins informando o status e os números da pandemia em diversas cidades do interior do país. Com a questão do distanciamento social e o isolamento resultante dele, era praticamente

impossível para as grandes emissoras reunir e deslocar equipes para promover uma cobertura mais ampla.

Um dos casos que podemos usar como exemplo foi o da TV USP, em Piracicaba/SP, que enviava boletins semanais atualizando os números da cidade para compor os plantões exibidos pela TV Cultura em seus intervalos da programação, durante todo o dia.

O sucesso da iniciativa acabou acarretando outros desdobramentos, como a produção de conteúdos para o programa semanal “AgroCultura”, aproveitando a proximidade e a familiaridade que a TV USP Piracicaba mantém com uma das mais importantes escolas de engenharia agrônoma do mundo, a Esalq.

Parcerias dessa natureza trazem benefícios para ambas as partes, já que, se por um lado, amplia o alcance de produção das grandes emissoras sem impacto significativo nos custos, por outro lado amplia muito a visibilidade das atividades de pesquisa e extensão universitárias promovidas pelas

Reportagem TV USP para o programa AgroCultura/ Foto: Reprodução



FABIANO PEREIRA
TV USP Piracicaba

Instituições de Ensino Superior que mantém essas TVs Universitárias.

E se essa ampliação da janela de exibição e o consequente aumento do alcance do conteúdo for corretamente mensurado, ajuda a justificar a manutenção da estrutura das TVUs pela significativa contribuição para a divulgação científica. Outras

limitações adicionais de largura de banda devido à forma como o NextGen TV está sendo implementado restringem ainda mais a quantidade de cada “faixa”, que pode ser usada, mas isso está mais ligado a forma como a FCC (*Federal Communications Commission*) administra o espectro nos Estados Unidos e não importa muito mais para nós.

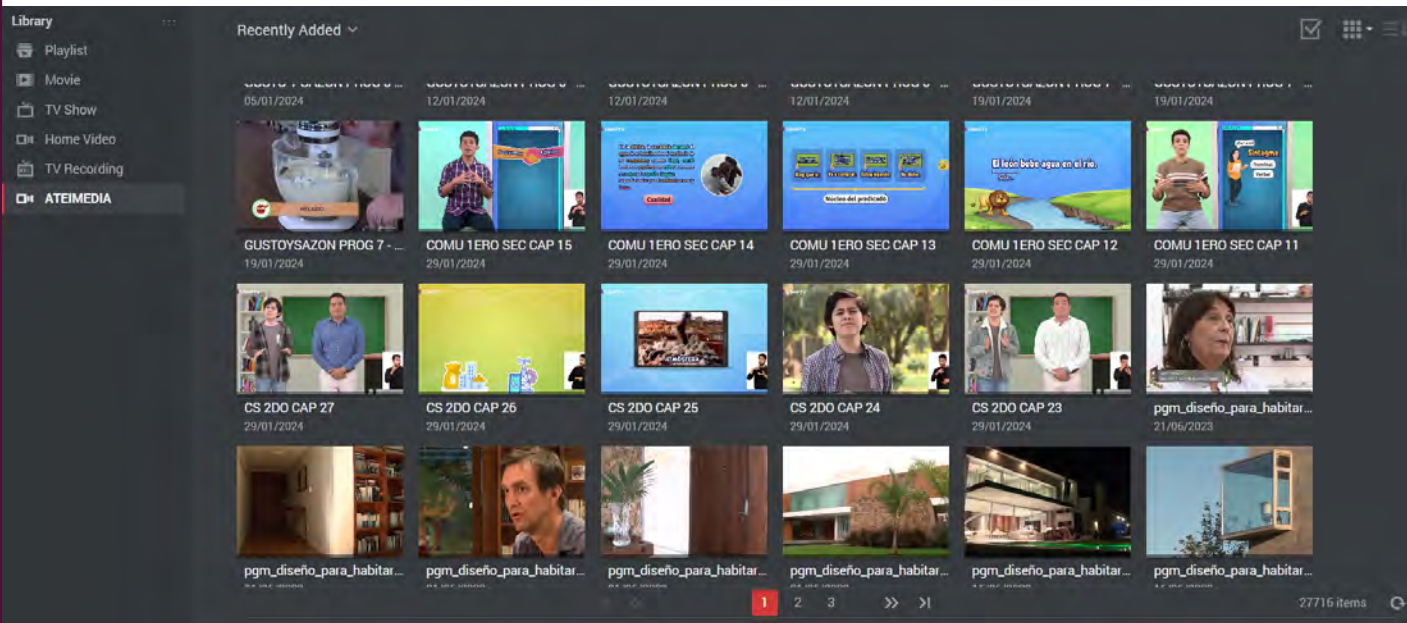
Ampliando o alcance pelas parcerias internacionais

Toda essa rica produção oriunda de universidades em um país tão grande e diverso não poderia se limitar apenas ao território brasileiro, por maior que esse seja.

Foi por conta disso que as TVUs brasileiras tomaram parte, através da ABTU, de um acordo de cooperação internacional para intercâmbio de conteúdo e projetos de coprodução com TVs públicas de outros 18 países ibero-americanos.

Em 2015 foi assinado um acordo de cooperação com a ATEI - *Asociación de Televisiones Educativas y Culturales Iberoamericanas*, e, a partir de então, diversas possibilidades para a coprodução, intercâmbio de experiências e troca de conteúdo surgiram. Entre elas, inclusive, a realização de algumas edições do TV Morfosis no Brasil.

No entanto foi no final de 2023 que o maior passo na concretização da tão sonhada plataforma virtual de troca de conteúdo aconteceu: a partir da retomada da parceria depois de alguns anos inativa por conta da pandemia, foi criada uma versão em português da plataforma **ATEIMedi@**, plataforma de intercâmbio de conteúdo criada pela ATEI para acesso de todos os seus associados. Com apoio da diretoria da ABTU, a versão em português coloca os associados da entidade brasileira em contato com mais de 22.000 horas de conteúdo produzido por TVs Públicas de 18 países de fala hispana e portuguesa. Mas mais do que isso: amplia sobremaneira as possibilidades de janela de exibição dos conteúdos produzidos pelas associadas da ABTU.



Tela da plataforma ATEIMedi@ em português / Foto: Reprodução

TVs Comerciais - a próxima fronteira de parceria

Mas há, ainda, uma nova fronteira a ser alcançada: as televisões comerciais, as grandes cabeças de rede, também podem ser potenciais parceiras de conteúdo

das TVs Universitárias. A capacidade de capilaridade na produção de conteúdo das grandes redes não acompanha sua capilaridade de distribuição de

sinal, porque a manutenção de equipes e sucursais para cobrir todo o território nacional de forma mais abrangente representaria um custo muito alto, mesmo com o relativo “barateamento” dos custos de produção nas últimas décadas. E esse custo é inacessível mesmo para as redes mais estruturadas.

Porque, então, não investir na parceria com as TVs Universitárias para a produção de boletins informativos e conteúdos de utilidade pública, matérias para telejornais e co-produções culturais e artísticas a partir de localidades ainda não cobertas pelas equipes de jornalismo das sucursais das grandes redes? Inclusive com a possibilidade de alocação de recursos?

Um exemplo que pode ser citado é o boletim “Papo com a Esalq”. Durante anos, semanalmente,



um especialista da área de agricultura ou pecuária participava de um bate-papo com um jornalista do Canal Terra Viva, do grupo Bandeirantes. A produção local e a captação de som e imagem era feita integralmente pela equipe de comunicação da universidade, a partir de uma pauta sugerida pela equipe de jornalismo do Canal Terra Viva. Conteúdo qualificado, com baixo custo para o Canal, promovendo também as iniciativas da Instituição de Ensino e Pesquisa a qual o especialista entrevistado estava ligado.

Além de permitir às emissoras comerciais a produção de conteúdo qualificado com custos sensivelmente mais baixos do que a forma tradicional - onde equipes das sucursais se deslocam de longe para cobrir uma determinada pauta de interesse - esse tipo de parceria pode beneficiar economicamente também as TVs Universitárias, que geralmente precisam sobreviver com orçamentos muito enxutos vindos de uma única fonte - os caixas das IES que as mantêm.

As parcerias para intercâmbio de conteúdo e coproduções, seja para o sinal aberto digital, seja para as plataformas digitais VOD, OTT ou Redes Sociais, é o caminho mais seguro e sustentável para atender um país gigante e diverso que consome muito audiovisual, seja em qual plataforma este for oferecido. E as TVs Universitárias estão cada vez mais dentro deste jogo.

Papo com a Esalq / Foto: Reprodução



Fabiano Pereira é presidente da Associação Brasileira de Televisão Universitária - ABTU, e está em seu segundo mandato à frente da entidade. É professor universitário em programas de graduação e de pós-graduação nas áreas de produção audiovisual e mídias digitais. Atuando como profissional de comunicação desde 1986, começou sua carreira no impresso como fotojornalista e laboratorista fotográfico até que, em 1993, descobriu a paixão pelo rádio e a televisão. Em 2003 ingressou no universo da Televisão Universitária ao assumir a coordenação geral da TV Unimep em Piracicaba/SP, função que exerceu até 2011, quando passou aos quadros da USP - Universidade de São Paulo, respondendo pela produção da TV USP na mesma cidade. É Bacharel em Comunicação Social, Especialista em Jornalismo Científico e Mestre em Administração de Marketing.

Contato: fabianopereira@usp.br

Foto de [NASA](#) na [Unsplash](#)



Ubiquidade relativa

Por Gabriel Lobão Vasconcelos Fré

Autor explica a evolução da banda larga e esboça soluções de como pode ser possível levar internet a todos os locais do país transformando o serviço em ubíquo. Para isso explica a evolução das tecnologias de telecomunicações define marcos históricos que, desde a sua óptica, transformaram a forma em que as pessoas se comunicam.

Vamos falar sobre a importância das comunicações satelitais? Não é de agora que a raça humana estabeleceu uma forte dependência com esse tipo de sistema de telecomunicações, na verdade, o ano era 1957 quando o Sputnik foi colocado em órbita, sendo então o primeiro satélite artificial a orbitar a terra, e desde então aprendemos a tirar proveito das incríveis facilidades que estes dispositivos eletrônicos pendurados no céu podem oferecer. Ao longo das décadas de 1980 e 1990, este tipo de tecnologia era a única alternativa para cobertura de usuários em áreas remotas, e era caríssimo. Com a expansão das redes móveis pelas áreas cada vez menos povoadas a

dependência e a necessidade por este tipo de serviço se reduziram significativamente. Mas agora que a tecnologia 5G já respira a plenos pulmões, notamos novas tendências de uso de satélites de comunicação ressurgindo sob condições bem diferentes do que víamos 60 anos atrás.

Quando eu tinha meus 10 anos, existia um artigo tecnológico que imprimia certo glamour no seu uso: o telefone sem fio. Tinha teclados digitais e faziam uns bips elegantes, mas era aquele ar libertário de poder atender ao telefone em qualquer lugar da sua casa, que conferia a este advento da modernidade o seu



SETcast

Seu mais novo canal de
CONEXÃO e **CONTEÚDO**

DÊ UM PLAY E JUNTE-SE À NÓS!



Baixe o **SET Connect** e fique
conectado com a SET.

OPORTUNIDADES
CONTEÚDOS EXCLUSIVOS
EVENTOS NOTÍCIAS

Disponível na
App Store



DISPONÍVEL NO
Google Play



verdadeiro valor. Lembro-me de termos uma vizinha que em certo episódio achou que não precisava de um celular por já possuir um telefone sem fios em casa. Certo dia, essa senhora saiu para seus afazeres e levou consigo o telefone. Voltou se queixando que o aparelho não funcionava no centro da cidade. E assim aprendi que um telefone sem fio não era um celular, e na época eu não entendia muito bem o porquê. Demorei mais uns anos para entender que o telefone celular, apesar de não ter fios, não era um telefone sem fios, mas sim um telefone móvel. Já o telefone sem fios, atualmente extinto, apesar de não ter fios, não era móvel.

E assim introduzimos o conceito de mobilidade, entendendo que não se trata meramente da ausência de fios ou cabos, mas sim a amplitude de cobertura de serviço de telefonia, capaz de garantir a troca de dados em áreas geográficas, e não somente áreas demarcadas pelas cercanias de um domicílio, que era o caso do telefone sem fio e atualmente das redes Wi-Fi. O princípio de funcionamento é basicamente o

mesmo de um telefone sem fios: existe um cabo que transporta os dados até as centrais telefônicas e chega à casa do usuário final apenas até a base do telefone sem fios, que se comunicava com o “terminal móvel”, por meio de um enlace de radiofrequência. Com isso o telefone poderia se afastar apenas algumas dezenas de metros da base, no melhor dos casos. Em se tratando de redes móveis, o funcionamento é bem parecido, porém ao invés de termos uma base de telefone sem fios, temos uma célula – daí o nome dado aqui no Brasil de **telefone celular**. O tamanho da célula depende de diversos fatores, mas usualmente variam entre centenas de metros e dezenas de quilômetros. Assim todos os telefones celulares localizados dentro do limite de uma célula podem estabelecer conexão com o restante do mundo. Portanto, quanto maior o número de células em uma região, maior a abrangência da rede, mais usuários cobertos e mais onipresente é a rede. E se o propósito das redes móveis é se tornarem ubíquas até o final da quinta geração, porque ainda temos as chamadas áreas de sombra?



Foto de [Nastya Dulhier](#) na [Unsplash](#)

O caso brasileiro

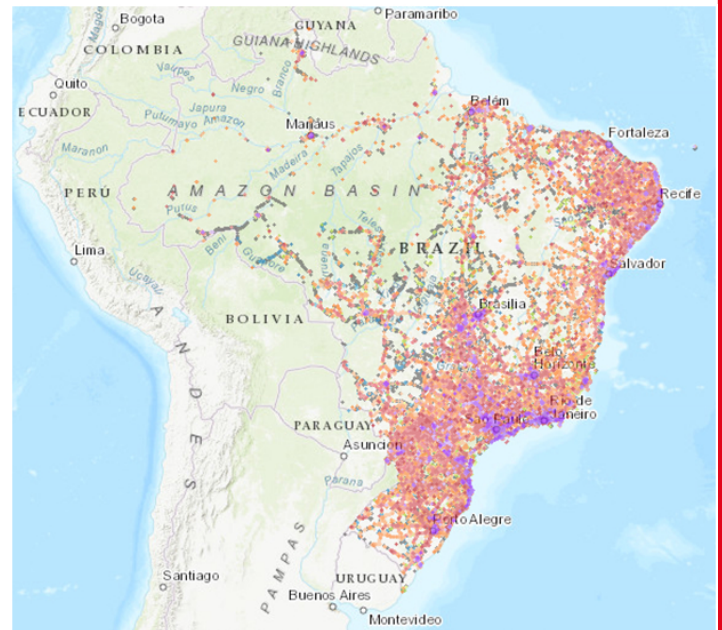
No Brasil, a tarefa de cobrir todo o território nacional é particularmente desafiadora por se tratar de um país com proporções continentais, agrega-se a este desafio a grande área de baixas densidades populacionais. Vamos nos ater ao fato de que existem altos custos associados à implantação de infraestrutura de telecomunicações, então para uma operadora instalar uma célula e prover cobertura a uma certa área, é preciso

que nesta área haja clientes o suficiente para justificar financeiramente o investimento. E infelizmente esta é a realidade que vemos quando nos afastamos dos grandes centros. Sempre que vou para Minas Gerais visitar a minha mãe, preciso exercitar mentalmente a parcimônia de ficar desconectado já que lá nas proximidades de Turvolândia/MG a cobertura, apesar de oficialmente existir, não funciona muito bem para

todas as operadoras. Aliás, se não fossem por força de lei e dos contratos celebrados entre o Governo Federal e os operadoras, quando receberam a concessão dos serviços das extintas operadoras estatais (Telesp, Telerj, Telemig...), muitas destas áreas ainda não teriam cobertura.

Vamos levar em conta que até um tempo atrás o prejuízo de um cidadão, que morasse nas chamadas áreas de sombra, era de “apenas” estar às margens da internet. Esta pessoa não poderia rolar o **feed** do Instagram ou pescar receitas de bolo no caminho para casa, mas ninguém perderia nada substancial pela ausência de sinal. No entanto, já estamos vivenciando a chamada Transformação Digital no Campo em que a tecnologia de monitoramento e controle atua diretamente sobre o manejo e cultivo de pequenos e grandes produtores rurais. Este tipo de serviço é atualmente um dos mais castigados pela falta de cobertura em áreas remotas. Mas não são os únicos. Existem ainda projetos que prevêm a conexão de escolas em muitas comunidades afastadas, existem os serviços de rastreamento e geolocalização, entre muitos outros. Para estes serviços essenciais que hoje dependem de conectividade para garantir o mínimo de dignidade aos seus usuários, a dependência somente de operadores de telefonia móvel representa um risco

considerável, já que por sua vez, dependem dos planos de expansão de banda larga móvel. É neste ponto que falamos das comunicações satelitais ou, no termo mais atual, **Non-Terrestrial Networks**.



Mapa de cobertura no Brasil/ Fonte: <https://www.nperf.com/en/map/BR>

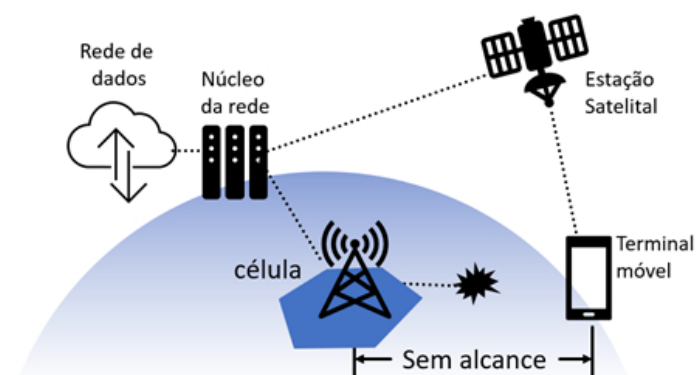
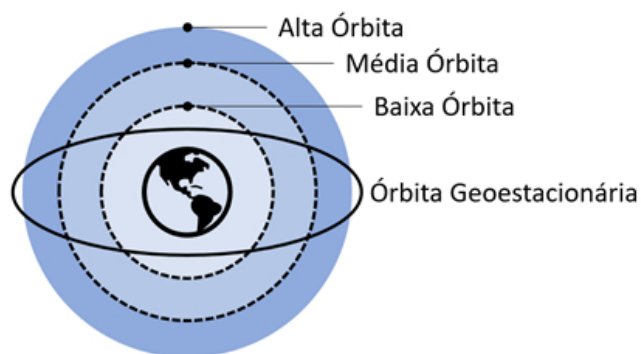
Relevância do Satélite

Sabemos que colocar um satélite em órbita não é exatamente algo simples, tanto que poucas empresas no mundo dominaram a arte de fazê-lo. Não só pelos custos de lançamentos, que por si só são altíssimos, mas ainda há que se considerar o custo do equipamento, que precisa ser altamente confiável já que manutenções são inviáveis e devem ter uma alta sensibilidade para operar com sinais de baixíssimas intensidades. Existem vários tipos de satélites e precisaríamos de uma coluna inteira pra falar só desse tema. Vamos nos ater aos mais comuns para entender os desafios do 5G frente a esta tecnologia. Em princípio dividimos em três grupos, que é pela altura em que são posicionados. Temos os satélites de baixa órbita, que circundam o planeta em alturas próximas aos 600 km, os de média órbita a 1200 km, e os de alta órbita que ficam acima disso. Para se ter uma ideia, aviões comerciais voam em alturas próximas a 10km.

Dentre estes tipos de satélites, destacamos um modelo específico entre os de alta órbita, os do tipo geostacionários, que são os satélites que circundam o planeta na mesma velocidade em o que planeta gira,

ficando estáticos acima de nossas cabeças. É por meio de satélites como estes, que provisionamos serviços de difusão de TV, por exemplo. São caríssimos e ficam a uma distância inimaginável para maioria de nós. Estes satélites precisam ser posicionados sobre o Equador a uma distância de aproximadamente 36mil quilômetros da superfície da terra. Em termos humanos, seria como ir de São Paulo ao Rio de Janeiro passando por Tóquio. Literalmente. Só pelas distâncias envolvidas, podemos imaginar o tamanho dos desafios de operar um equipamento destes. Estima-se que posicionar um satélite destes em órbita geostacionária custe por volta de 1 bilhão de dólares.

Mas, para nossa alegria, vemos emergir um modelo de negócios completamente novo que deu viabilidade aos sistemas de comunicação baseados em enlaces por satélite. Satélites de baixa custam muito menos para serem lançados e posicionados, porém não são capazes de cobrir toda superfície do planeta. Este foi um dos maiores limitantes para disseminação deste tipo de tecnologia: alto custo e pouca abrangência em termos de cobertura. Teoricamente, são necessários



Tipos de órbita praticadas na operação dos satélites. Modelo de rede móvel assistida por estação satelital em órbita baixa/ Fonte: Autor

três (3) satélites geoestacionários para cobrir todo o globo, enquanto que para os satélites de baixa orbita são necessários pelo menos uma frota de 2200, isso deixando os pólos de fora da conta. No entanto, por empresas como SpaceX, Blue Origin e Rocket Lab, por exemplo, o custo para posicionamento de pequenos satélites em órbita baixa reduziu a tal ponto que estas aplicações, antes inviáveis pelo custo impeditivo, agora começam a fazer sentido, quando combinamos o custo relativamente baixo da infra estrutura e a crescente necessidade de se ter uma rede de dados verdadeiramente ubíqua.

Mas o fato é que hoje, temos satélites de baixíssimo custo (obviamente se comparado aos custos praticados na exploração espacial) habilitando serviços que até então só poderiam ser provisionados por meio das redes móveis. Inclusive falamos de estruturas de redes móveis assistidas por estações de transmissão

em órbita, pois já existe um modelo de célula de telefonia móvel que pode ser instalada em um destes pequenos satélites, indicando que provavelmente na fase do 6G os operadores de telecom provavelmente vão acabar operando pequenos satélites nos moldes do que é hoje o Starlink para oferecer cobertura aos seus usuários. Esta é uma realidade ainda distante de se tornar comercial, mas já existem experimentos bem sucedidos, e nós, profissionais da área, apostamos que esta é a melhor forma de termos uma rede de dados móveis, finalmente, ubíqua, permitindo que a minha vizinha finalmente possa utilizar seu telefone dentro de, na rua, nos margens do rio Solimões, na Ilha da Queimada Grande ou no alto Pico dos Marins, trocando dados em tempo real com uma estrutura única que entremeia todos os serviços de dados móveis, seja pelas redes terrestres, não terrestres ou qualquer combinação das duas.





Gabriel Lobão Vasconcelos Fré é engenheiro de Pesquisa & Desenvolvimento no Flextronics Instituto de Tecnologia, atuando com desenvolvimento de projetos em 5G-NR aplicados à indústria 4.0 e Inovação. Professor no Centro Universitário Facens desde 2021, onde tem ocupado as cadeiras de Processamento Digital de Sinais, Sistemas de Comunicações e Tecnologias de Comunicações Móveis nos cursos de engenharia elétrica, engenharia de computação e engenharia mecatrônica. Doutor em engenharia elétrica pela Universidade Federal de Itajubá, mestre em telecomunicações pelo Instituto Nacional de Telecomunicações, graduado engenheiro pelo mesmo instituto. Profundo interesse em trabalhar com pesquisa e desenvolvimento na área de fotônica e radiofrequência.

Contato: gabriel.fre@fit-tecnologia.br



Experts in end-to-end workflow design & systems integration

SOLUTIONS

- ▶ Live Production
- ▶ Post-Production
- ▶ Multi-platform Distribution
- ▶ Newsroom
- ▶ Workflow Orchestration
- ▶ Content Management
- ▶ Storage & Archive
- ▶ Disaster Recovery & Business Continuity
- ▶ Graphics AR & VR
- ▶ Pro Audio - Live & Post
- ▶ 2110 & NDI Infrastructure

SERVICES

- ▶ Consulting & Workflow Design
- ▶ Integration
- ▶ Installation & Commissioning
- ▶ Technical & Operational Training
- ▶ Support & Maintenance
- ▶ Custom Development
- ▶ Managed Services



| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Contact: sales@cisgroup.tv | www.cisgroup.tv

Foto de Markus Winkler na [Unsplash](#)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Realidades e tendências do uso da inteligência artificial no setor audiovisual

Por Prof. Dr. Fernando José Garcia Moreira e Prof. Dr. Márcio Carneiro dos Santos

“*Proponho que consideremos a questão: “Podem as máquinas pensar?”. Deveríamos começar com as definições do significado dos termos: “máquina” e “pensar”. Estas definições poderiam ser elaboradas de forma a refletir, o melhor possível, o uso normal das palavras. Contudo, esta posição é perigosa. Se quiséssemos encontrar o significado das palavras “máquina” e “pensar” analisando o modo como estas são normalmente utilizadas, seria difícil escapar à conclusão de que o significado e a resposta para a questão “Podem as máquinas pensar?” deveria ser visto como um estudo estatístico, tal como quando se ausculta a opinião pública. O que é um absurdo. Em vez de procurar tal definição, irei substituir a questão por outra, intimamente ligada com a primeira e expressa em palavras relativamente claras.”*

A. M. Turing, in J. R. Newman

Esta é a tradução dos primeiros parágrafos do texto **"Can a Machine Think"** de A. M. Turing, in J. R. Newman. Logo em seguida Turing propõe uma nova forma do problema que pode ser descrita nos termos de um jogo, a que chamou de "jogo de imitação". Mais tarde em 1950, Turing publica um artigo intitulado: **"Computing machinery and intelligence in Mind"**, no qual propõe o seu famoso "Teste de Turing", dando início ao que hoje conhecemos como a área da inteligência artificial.

Apesar de ser uma novidade para alguns, a **Inteligência Artificial (IA)** é uma área de conhecimento com décadas de desenvolvimento. Muito além da relação conflituosa dos filmes de ficção do cinema, a IA deixou seu caráter de promessa futurista e se tornou uma realidade concreta que permeia vários aspectos da nossa vida cotidiana. Desde suas origens nos anos 1950 até o presente, a IA passou de experimentos rudimentares para algoritmos sofisticados que são capazes de aprender, adaptar-se e tomar decisões.

O termo **"Inteligência Artificial"** foi cunhado por John McCarthy em 1956 durante a famosa conferência na Universidade de Dartmouth, nos Estados Unidos, que reuniu especialistas para discutir o potencial de máquinas que poderiam usar a linguagem, formar abstrações e conceitos, resolver

problemas reservados para seres humanos e, por mais estranho que pareça, melhorar-se. Desde então, a IA passou por vários períodos de avanço e estagnação, conhecidos como "invernos e primaveras da IA". A última década, impulsionada por melhorias em poder computacional e disponibilidade de grandes conjuntos de dados, viu uma expansão das aplicações da IA em subáreas como aprendizado de máquina (*machine learning* - ML), aprendizado profundo (*deep learning* - DL), processamento de linguagem natural (*natural language processing* - NLP) e visão computacional (*computer vision* - CV).

O campo da Comunicação tem sido impactado pela IA de várias maneiras, os algoritmos são capazes de analisar grandes volumes de dados para fornecer *insights* sobre tendências de comportamento do consumidor, permitindo estratégias de marketing mais eficazes. Ferramentas de automação baseadas em IA também estão ajudando na distribuição e personalização de conteúdo, oferecendo aos consumidores uma experiência mais próxima a partir de seus históricos de dados, seja em termos dos gêneros a que assistem com mais frequência nas plataformas de streaming ou dos produtos que mais consomem nos *marketplaces* de sua preferência; estes são apenas alguns exemplos.

Foto: Fernando Moreira



Especificamente na produção audiovisual o impacto da IA é extenso e tem rápido desenvolvimento com algoritmos já sendo utilizados para tarefas como:

PESQUISA E BUSCA DE CONTEÚDO POR TEXTO, IMAGEM E SOM: esse tipo de uso está ficando mais sofisticado e, agora, com o uso da IA generativa na criação e produção de roteiros podem ser gerados produtos audiovisuais criados a partir de acervos com muito mais agilidade

PRODUÇÃO DE TEXTO: O uso da Inteligência Artificial Generativa (IAG) como o **ChatGPT** e a criação de *Prompts* dedicados a realizar desde tarefas rotineiras até a produção básica de roteiros baseando-se em análises de sucessos anteriores e tendências atuais. A definição básica de *Prompt* é o *input*, o comando de texto que é feito pelo usuário para conseguir um retorno da aplicação de IAG, seja ela em forma também de texto, ou ainda imagem, vídeo ou som.

RECONHECIMENTO FACIAL E ENQUADRAMENTO AUTOMÁTICO: A IA melhorou, consideravelmente, o reconhecimento de gestos e mapeamento espacial, facilitando o trabalho das câmeras para o acompanhamento de pessoas e situações especiais.

EDIÇÃO E MONTAGEM: Softwares de IA podem analisar horas de filmagem para selecionar os melhores takes, reduzindo o tempo necessário para a

pós-produção. Também podem fazer edições usando comandos descritivos, utilizando ferramentas de conversação, texto para modelo, texto para imagem e outros que permitem que os usuários agilizem o processo, desde que saibam o que solicitar. Também já é possível usar *scripts* e digitalizações 3D de atores para gerar novo conteúdo em cenas, alterar gravações, fazer dublagens etc., permitindo que os estúdios façam edições sem a necessidade de refilmagens

CORREÇÃO DE COR E SOM: A IA pode automatizar processos complexos, como balanceamento de cor, equalização de áudio, eliminação de ruídos de fundo e ambiência permitindo que profissionais se concentrem em aspectos mais criativos da produção.

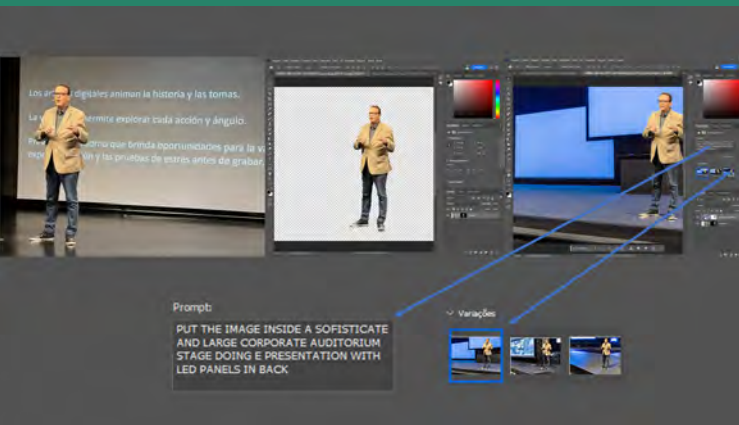
TRANSCRIÇÃO E TRADUÇÃO: Os serviços de transcrição em tempo real que utilizam algoritmos de IA agora podem além de transcrever automaticamente palavras faladas em texto escrito, legendas ou *closed caption*, realizar a tradução e ainda a dublagem com clonagem de voz e **Lip Sync** (técnica utilizada em *deep fake* com simulação de movimento labial por fonemas).

EFEITOS VISUAIS: Técnicas de aprendizado de máquina podem ser empregadas para criar efeitos visuais mais realistas e até mesmo para animar personagens em tempo real. Os Campos de Radiação Neural (NeRFs) gerados por IA estão explorando novas maneiras de representar cenas 3D.



ChatGPT





Como podemos perceber, a intersecção da IA com a comunicação e a produção audiovisual representa um campo promissor e em rápida evolução. O envolvimento de profissionais e pesquisadores é fundamental para moldar essa tecnologia de forma ética e eficaz.

À medida que navegamos neste cenário dinâmico, é crucial considerar não apenas as possibilidades tecnológicas, mas também as implicações sociais, garantindo que o futuro da IA na tecnologia beneficie a todos nós.

Neste artigo procuramos identificar algumas das principais tendências na área da **Inteligência Artificial Generativa** aplicadas ao setor audiovisual considerando também o fato de que estas diferentes modalidades do setor como áudio, vídeo e texto estão convergindo cada vez mais para além das áreas e domínios da televisão, do cinema e dos jogos, para áreas como as publicações online, a curadoria de conteúdos, busca inteligente e a multimídia. Por isso a importância de compreender as mudanças no trabalho criativo e como isso poderá ajudar a orientar o impacto da IA no ecossistema midiático.

No que diz respeito às tecnologias baseadas na IA, a principal intersecção de todas estas diferentes áreas e campos é a própria **Linguagem**, que é uma parte inerente do conteúdo de vídeo, do conteúdo de áudio e do conteúdo textual e para a qual existem várias tecnologias baseadas na IA, que são geralmente citadas como Tecnologias de Linguagem (LT) ou IA centrada na linguagem e podem ser basicamente divididas em análise ou geração da linguagem escrita, ou seja, textual (Processamento de Linguagem Natural, PNL) ou ainda em linguagem falada (Tecnologias da Fala).

Outro tema que devemos observar com muita atenção é uma **Nova Estética** que está surgindo, que pode inclusive ter um efeito a médio prazo na Arte e na Cultura. Assim como ocorreu com a fotografia há

mais de um século, fica uma questão em aberto de como essa estética e seus resultados irão afetar as produções artísticas, visto que a IA generativa poderia aumentar a diversidade de conteúdos, expandindo exponencialmente o conjunto de criadores que se envolvem com a prática de produção, ao mesmo tempo, que a estética, a cultura, as normas e os preconceitos incorporados no treinamento dos dados podem ser capturados, refletidos e até mesmo amplificados e, assim, diminuindo uma desejável diversidade. Ou seja, quais estilos serão amplificados pelos algoritmos e como essa priorização afeta os tipos de criadores de conteúdo?

“ **O conteúdo gerado por IA também pode alimentar futuros modelos, criando uma estética autorreferencial volante que poderia perpetuar normas culturais baseadas em IA.**”

EPSTEIN, Ziv et al.Science.org.2023)

Além da estética em si, outro grande perigo potencial é que essas ferramentas poderão afetar o trabalho criativo com potenciais danos para o ecossistema de mídia mais amplo. Vejamos: enquanto o custo e o tempo para produzir mídia em escala diminuem, o ecossistema de mídia informativa pode se tornar vulnerável à desinformação gerada pela IA através da criação de mídia sintética hiper-realista. Isto se aplica particularmente aos meios de comunicação social que fornecem provas para as alegações dos fatos apresentados, visto que as novas possibilidades para gerar imagens podem quebrar a confiança na mídia autenticamente capturada, beneficiando os mentirosos, minando a confiança na verdade e aumentando as ameaças de fraude, inclusive de imagens sexuais não consensuais.

Tecnologia **Novas fronteiras**

Inteligência artificial já sabe quais ofícios afetará mais

Pesquisadores fizeram testes com perguntas ao próprio ChatGPT, que apontou quais profissões terão de mudar

JOÃO SCHILLER

Com respostas avançadas e linguagem próxima de humanas, não demorou para as pessoas começarem a se perguntar se softwares de inteligência artificial (IA) como o ChatGPT poderiam substituir suas profissões num futuro próximo. Para responder a essa questão, o Laboratório de Convergência de Mídias da Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

signers gráficos, os engenheiros de software e os analistas de dados estão entre as profissões que mais devem ser impactadas com o avanço da IA generativa — nome dado à inteligência artificial que consegue, a partir de comandos do usuário, gerar novos conteúdos com base em dados anteriormente analisados. “O índice mostra a pressa que você deve ter em se atualizar”, explica o professor da UFMA Márcio Carneiro, responsável pelo experimento. Ele expli-

nho faz essa atualização, e ele vai sentir o impacto, porque o outro profissional da mesma função, é velocidade das mudanças. Francisco estima que transformações profundas devem ocorrer no mercado de trabalho num universo de dois a seis anos, o que irá fazer com que o domínio de computação básica, como uso de e-mail e editores de texto e planilhas, não seja mais suficiente. Neste cenário, noções de programação e análise de dados devem

Francisco, professor da FGV EAESP e chefe do Departamento de Tecnologia e Data Science, as mudanças com a chegada da IA no mercado de trabalho se assemelham a outros momentos em que a tecnologia trouxe mudanças para o mercado de trabalho. “Ações humanas ou semiautomáticas dentro de grandes processos vão ser muito afetadas e têm grandes chances de serem substituídas por uma inteligência artificial”, diz, ao mencionar as mudanças trazidas pela calculadora no passado.

MAIS RÁPIDO. A diferença, porém, é velocidade das mudanças. Francisco estima que transformações profundas devem ocorrer no mercado de trabalho num universo de dois a seis anos, o que irá fazer com que o domínio de computação básica, como uso de e-mail e editores de texto e planilhas, não seja mais suficiente. Neste cenário, noções de programação e análise de dados devem

em poucos meses, todos os outros players irão fazer”, afirma.

SOCIAL. As mudanças trazidas pela IA, com seu impacto profundo na organização social e no futuro de diferentes profissões, traz a necessidade de criação de políticas públicas voltadas para a requalificação de diferentes profissionais, segundo os professores. O Labcom da UFMA, por exemplo, tem tomado

“Ações humanas ou semiautomáticas vão ser muito afetadas e têm grandes chances de serem substituídas por uma inteligência artificial”

Eduardo de Rezende Francisco
FGV EAESP

iniciativas nesse sentido, por meio do Inovam, programa piloto de formação profissional para pequenas organizações — públicas, privadas ou do

Profissões Afetadas pela Inteligência Artificial Generativa

Percentual de Impacto e Razões - Passe o mouse sobre as profissões para saber mais.



Experimento usando ChatGPT
Produção: LABCOM - Laboratório de Convergência de Mídias (Maio, 2023)

A **Automação**, alimentada pelos avanços na IA, é outra tendência predominante e vem sendo usada para automatizar tarefas rotineiras, agilizar processos de negócios e permitir tomadas de decisão mais eficientes. A Automação Robótica de Processos (RPA) usa IA para automatizar tarefas repetitivas, enquanto os sistemas de suporte à decisão baseados em IA podem analisar conjuntos de dados complexos para fornecer insights acionáveis. Isso tudo pode ser empregado na produção de bens criativos, tornando o processo mais eficiente, levando a ter a mesma quantidade de produção com menos trabalhadores envolvidos e, dessa forma, muitas profissões que utilizam ferramentas convencionais, como ilustração ou banco de imagens, serão diretamente afetadas.

Segundo Fei-Fei Li, professora de Stanford, codiretora de Inteligência Artificial Centrada no Ser Humano do Instituto Stanford, cofundadora da AI4ALL e frequentemente chamada de madrinha da IA. “Temos que ter cuidado ao [falar sobre] substituição de empregos versus substituição de tarefas”, insistiu Li. “Cada trabalho humano é, na verdade, um conjunto de múltiplas tarefas. Uma enfermeira trabalha em um turno de oito horas, mas na verdade isso envolve centenas de tarefas. Então, vejo que os agentes de IA os ajudam, auxiliando e aumentando muitas tarefas. Na verdade, você pode discernir padrões repetíveis nos dados e é aí que você pode começar. Onde os padrões de dados se mostram valiosos e acionáveis em seu negócio e onde devemos procurar.” (Wolpin, CES 2024)

Em estudo recente do LABCOM - o Laboratório de Convergência de Mídias da UFMA (Universidade Federal do Maranhão), avaliou-se o impacto da IAG em diversas profissões, inclusive com a ajuda do ChatGPT. O resultado foi divulgado na mídia nacional e pode ser explorado no link acima.

A **Cloud Computing** ou computação em nuvem, é outra tendência que já se tornou realidade e à

medida que os volumes de dados continuam a crescer exponencialmente, a computação em nuvem fornece soluções escaláveis, flexíveis e econômicas para armazenamento e processamento de dados. Essas soluções demandam também níveis nunca imaginados de infraestrutura de tráfego de dados, que buscam soluções como o 5G e já sonham com futuro 6G para fazer a entrega.

Nessa área a IA está sendo integrada aos serviços em nuvem de diversas maneiras, por exemplo através do *Machine Learning* (ML), um subconjunto da IA, que é usado para otimizar as operações do *data center*, melhorar a eficiência energética e ajudar a prever possíveis problemas de infraestrutura antes que se tornem críticos.

A própria **Cloud Computing** colabora com a disseminação de tecnologias baseadas em IA na medida em que muitas das capacidades de IA são oferecidas como serviços baseados na nuvem, permitindo que as empresas aproveitem a IA sem necessidade de desenvolver os seus próprios algoritmos ou de manter hardware dispendioso. Amazon Web Services (AWS), uma subsidiária da Amazon, é um excelente exemplo de empresa que usa IA em seus serviços de computação em nuvem, outras empresas como a IBM, Microsoft, Google e mesmo players menores oferecem uma ampla variedade de serviços de IA, para criação, treinamento e implantação de modelos de *machine learning*, análise de imagens e vídeos e para criação de interfaces de conversação. Esses serviços permitem que as empresas incorporem recursos sofisticados de IA em suas operações, independentemente de sua experiência em IA.

Experiências Imersivas estão se tornando mais prevalentes e o avanço contínuo da VR e AR resultará em experiências mais realistas, envolventes e personalizadas e a IA está desempenhando um papel significativo no aprimoramento dessas experiências

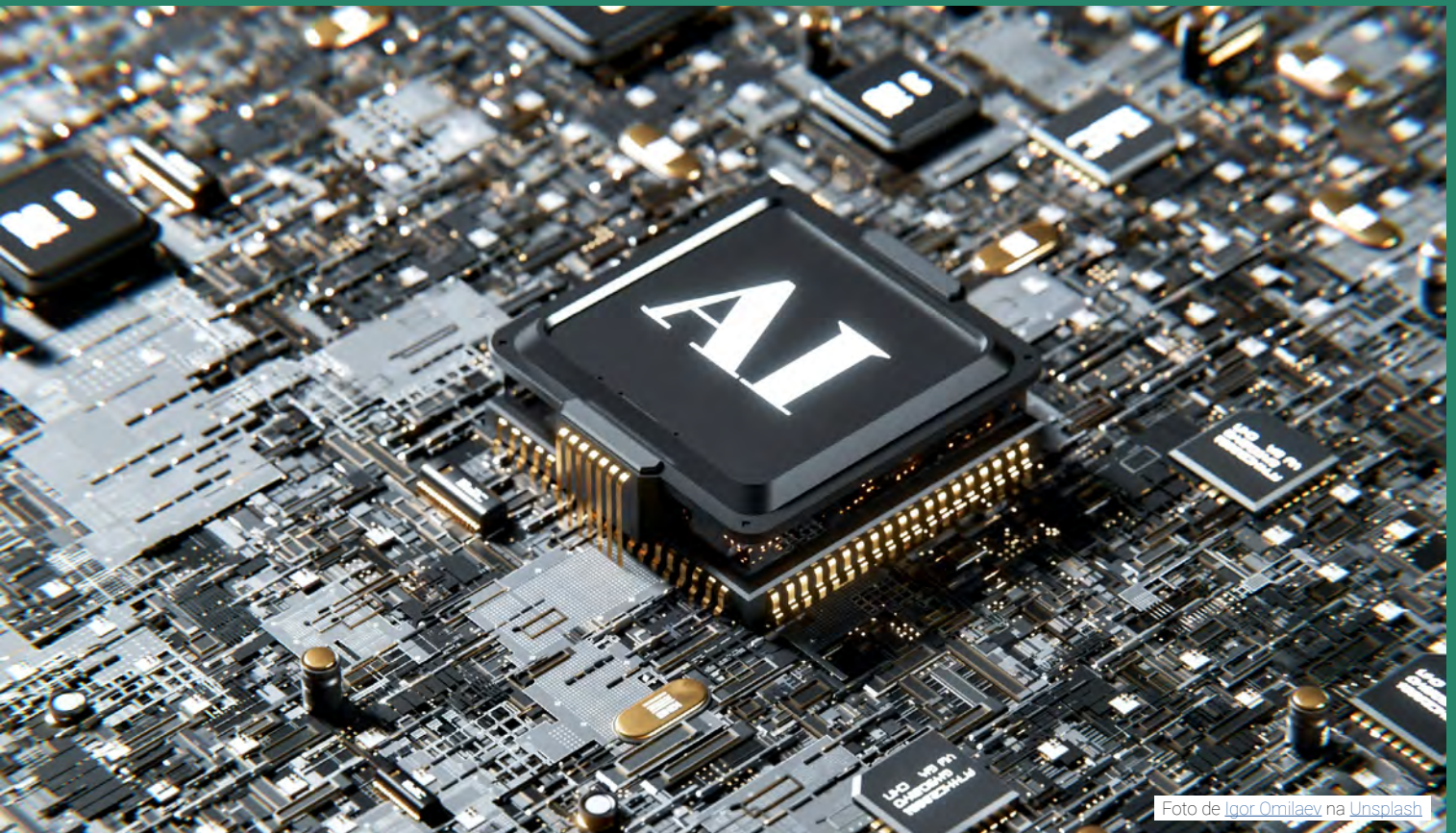


Foto de Igor Omilaev na Unsplash

imersivas, tentando interpretar e responder às ações do utilizador em tempo real de maneira a personalizar a experiência deste com base nas suas preferências e comportamento.

Outro tema diretamente interligado ao profissional e empresas de audiovisual é quanto ao **Direito de Propriedade** e isso se mostra uma questão bastante complexa quando houver a necessidade de determinar quem pode reivindicar a autoria sobre os resultados de um modelo gerado por IA.

Este é um aspecto extremamente complexo que ainda não tem soluções definitivas, nem da própria indústria de IA, nem da própria legislação a ela relacionada. E isso em termos mundiais.

Para enfrentar tais questões será necessário compreender as contribuições criativas de todos os usuários de um sistema em comparação com outras partes envolvidas, como os próprios desenvolvedores do sistema e os criadores dos dados que fizeram o treinamento do modelo.

Os desenvolvedores de IA poderiam, por exemplo, reivindicar a propriedade sobre os resultados por meio de termos de uso quando da inscrição do usuário no sistema, por outro lado, se os usuários do sistema se envolverem de uma forma criativa significativa (por exemplo, quando o processo não é totalmente

automatizado ou não emula obras específicas), então eles podem ser considerados como os detentores dos direitos de autor? Mas quão substancial deve ser a influência criativa dos usuários para que eles reivindiquem a propriedade? Existe um percentual da obra para definir isso? Essas questões envolvem o estudo do processo criativo de uso de ferramentas baseadas em IA e podem se tornar ainda mais complexas conforme o usuário tenha maior ou menor controle sobre as ferramentas de criação.

É importante lembrar ainda que as ferramentas de IA Generativa são treinadas com grandes bancos de dados de mídia e conteúdo, alguns dos quais podem ser protegidos por direitos autorais. Como resultado, o material produzido por este modelo pode incluir aspectos do trabalho ou estilo de um criador ou estúdio que não são atribuídos a eles, o que levanta riscos legais e civis.

Ainda nessa área de **Regulação** são muitas preocupações com relação a questões éticas, de responsabilidade civil, privacidade e segurança e a regulação do uso ainda está em discussão em todo o mundo, sendo que no Brasil existem os parâmetros baseados no projeto de Lei em tramitação no Senado de nº 2338, de 2023, que abrange diversas questões sobre o tema como, por exemplo, define o que seja um sistema de inteligência artificial:

“**é um sistema computacional, com graus diferentes de autonomia, desenhado para inferir como atingir um dado conjunto de objetivos, utilizando abordagens baseadas em aprendizagem de máquina e/ou lógica e representação do conhecimento, por meio de dados de entrada provenientes de máquinas ou humanos, com o objetivo de produzir previsões, recomendações ou decisões que possam influenciar o ambiente virtual ou real.**”

Outra questão de suma importância são os **Direitos das pessoas** afetadas por sistemas de inteligência artificial, a serem exercidos na forma e nas condições descritas no Capítulo II, seção I, artigo 50:

I – direito à informação prévia quanto às suas interações com sistemas de inteligência artificial;

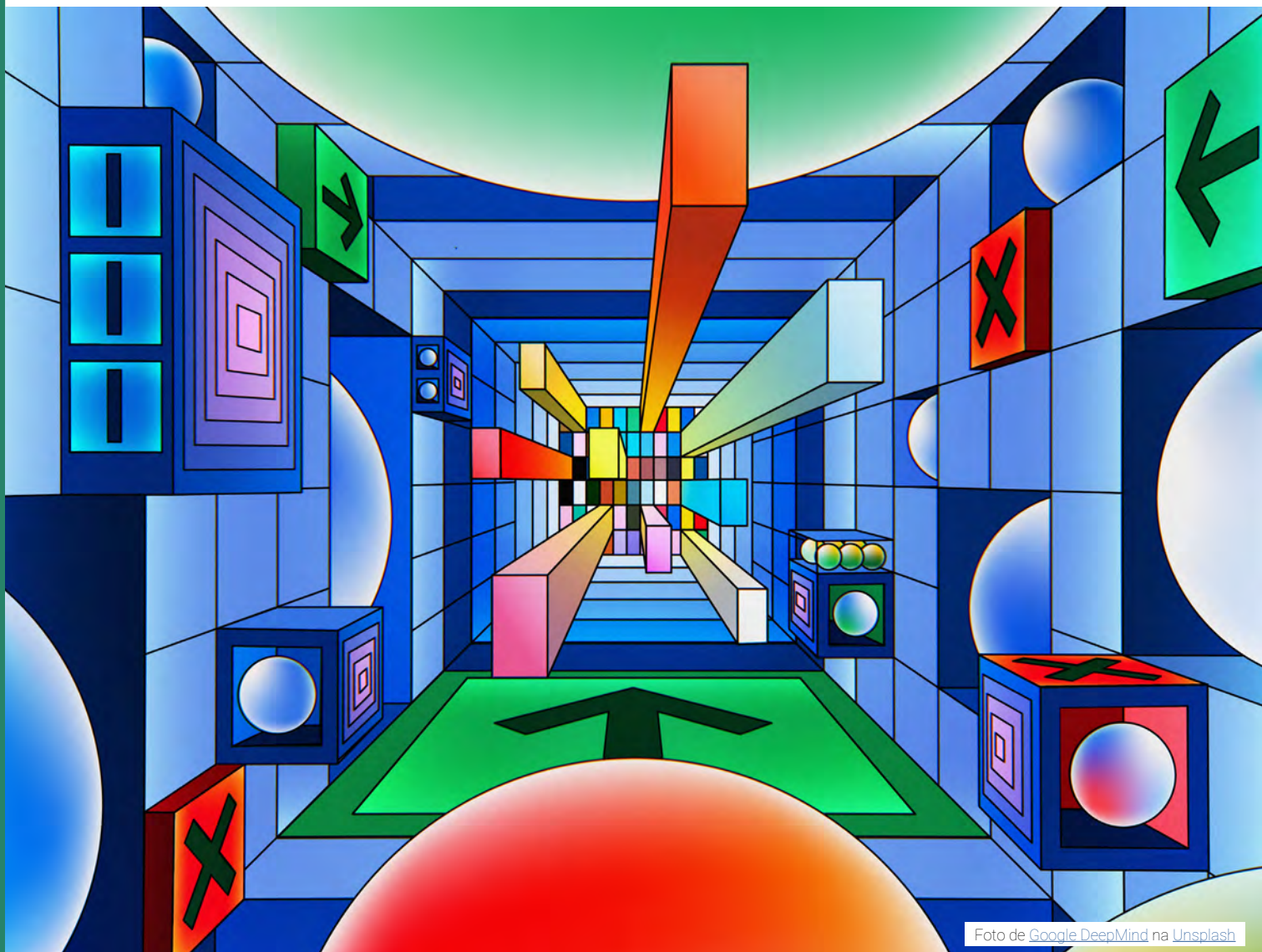
II – direito à explicação sobre a decisão, recomendação ou previsão tomada por sistemas de inteligência artificial;

III – direito de contestar decisões ou previsões de sistemas de inteligência artificial que produzam efeitos jurídicos ou que impactem de maneira significativa os interesses do afetado;

IV – direito à determinação e à participação humana em decisões de sistemas de inteligência artificial, levando-se em conta o contexto e o estado da arte do desenvolvimento tecnológico;

V – direito à não-discriminação e à correção de vieses discriminatórios diretos, indiretos, ilegais ou abusivos;

e VI – direito à privacidade e à proteção de dados pessoais, nos termos da legislação pertinente.



Parágrafo único. Os agentes de inteligência artificial informarão, de forma clara e facilmente acessível, os procedimentos necessários para o exercício dos direitos descritos no caput.

É fundamental considerar que a IA generativa tem pouco mais de um ano de sua apresentação oficial à sociedade com o lançamento do ChatGPT no final de 2022, e que foi disponibilizado como uma ferramenta aberta que iria beneficiar a população mundial, como descrito pela própria Open AI. De fato podemos dizer até que a IA está melhorando a forma como produzimos, nos comunicamos, colaboramos e consumimos conteúdo audiovisual e por isso temos que ficar de olho nessas tendências emergentes de IA. Cabe aos profissionais do setor ficar à frente da curva e desbloquear novas possibilidades para criar experiências envolventes e significativas nesse novo mundo em constante evolução.

É importante reconhecer tanto seus benefícios potenciais como os seus riscos e isso faz parte da compreensão de qualquer nova tecnologia. A grande questão é que, diferente de qualquer outra, a IA Generativa pode ser tão disruptiva ao ponto de tornar uma determinada atividade quase inútil de um dia para outro, visto que enquanto estamos entendendo seu potencial, ela cresce exponencialmente em seu aprendizado na medida em que mais tipos de

interfaces simplificadas sejam criadas e mais e mais pessoas passem a utilizá-las.

“A IA é uma tecnologia de uso geral, o que significa que não é útil para uma coisa. É como a eletricidade, outra tecnologia de uso geral”, explicou Andrew Ng, sócio-gerente geral do AI Fund, fundador da DeepLearning.AI, cofundador e presidente do Coursera, professor adjunto da Universidade de Stanford e o líder fundador da equipe do Google Brain. “Se eu perguntar para que serve a eletricidade, ela é útil para muitas coisas diferentes. A IA também é assim. Existem inúmeros casos de uso em todo o mundo a serem identificados e desenvolvidos.” (Wolpin, CES 2024)

Os grandes players da indústria sempre foram lentos em adotar novos formatos e técnicas e cabe aos milhares de novos desenvolvedores os lançamentos de softwares e soluções que utilizam IA. Técnicas ágeis como SCRUM parecem que vão fazer parte cada vez mais de nossos processos internos, já que considerar desenvolver todo um processo para depois implantar, trata-se de suicídio em função dos rápidos avanços que a indústria audiovisual em geral vai sofrer nos próximos anos. Conceitos como o de Software como Serviço, SAAS (*Software as a Service*) e mesmo o de audiovisual como serviço, AVAAS (*AV-AS-A-SERVICE*) que envolve aluguel de Hardware e Software, parecem ser novas tendências para a sobrevivência num mundo em ebulição.

Bibliografia

- ACEMOGLU, Daron, et al. Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies. *Journal of Labor Economics*, volume 40, number S1, April 2022. <https://doi.org/10.1086/718327>
- AGÊNCIA SENADO. Inteligência Artificial ameaça empregos, aponta debate no Conselho de Comunicação Social – acessado em 03/12/2023 – <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/10/02/inteligencia-artificial-ameaca-empregos-aponta-debate-no-conselho-de-comunicacao-social>
- A. M. Turing in J. R. Newman (ed.). “Can a Machine Think”. *The World of Mathematics - A Small Library of the Literature of Mathematics from A'h-mosé the Scribe to Albert Einstein* Vol. 4, pp. 2075-2092.
- EPSTEIN, Ziv et al. Art and the science of generative AI Understanding shifts in creative work will help guide AI's impact on the media ecosystem. *Science.org*. 16 June 2023, vol 380 issue 6650 - <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adh4451>
- NGUYEN, Tuong et al. Gartner Research Excerpt, “Emerging Technologies and Trends Impact Radar” – 2022. Gartner, Inc
- NID - Núcleo de Inteligência de Dados do LABCOM - Estudo exploratório do impacto da IAG nas profissões. Disponível em <https://labcomdigital.wixsite.com/nucleodedados/impactos>. Acesso em 21 de jan. de 2024.
- REHM Georg, 2020, Research for CULT Committee – The use of Artificial Intelligence in the Audiovisual Sector, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels
- SENADO FEDERAL- PROJETO DE LEI N° 2338, DE 2023 Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial. AUTORIA: Senador Rodrigo Pacheco (PSD/MG). https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9347622&ts=1701182930272&disposition=inline&_gl=1*3balwj*_ga*MTkyMzlwNTAxMS4xNzAxODA2MzI0*_ga_CW3ZHZ5XMK*MTcwMTgwNjMyMy4xLjAuMTcwMTgwNjMyMy4wLjAuMA..
- WORLD ECONOMIC FORUM. Future of Jobs Report,2023. *Insight report* - <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>



Prof. Dr. Fernando José Garcia Moreira é coordenador do GT de IA da SET, consultor em tecnologia e processos de produção audiovisual (CEO e fundador da Broadcast Media Lab – BML) é Doutor em Comunicação Social, Pedagogo, Publicitário, Jornalista. Profissional da área audiovisual com mais de 35 anos de experiência no mercado corporativo e acadêmico, Professor de Cursos de Comunicação. Tem participação em 12 livros e vários artigos publicados em revistas especializadas. Membro da Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão- SET, da Broadcast Education Association – BEA, do Conselho Consultivo da Associação Brasileira de Televisão Universitária – ABTU, do conselho Museu da Televisão, Rádio e Cinema. Ex-Presidente da Associação Brasileira de Universitária – ABTU e membro do Conselho Diretivo da Associação Ibero-americana de Televisões Educativas e Culturais – ATEI.

Contato: fm@bmedialab.com



Prof. Dr. Márcio Carneiro dos Santos é Pesquisador e professor na área de Comunicação no Ambiente Digital (UFMA/Labcom) é Doutor pelo programa de Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) da PUC-SP. Estágio de Pós-Doutorado na UNB na linha de pesquisa Teorias e Tecnologias da Comunicação. Coordenador do Programa de Pós Graduação em Comunicação – Mestrado Profissional da UFMA . Professor do Departamento de Comunicação Social na área de Jornalismo em Redes Digitais. Dirige o LABCOM – Laboratório de Convergência de Mídias. Líder do grupo de pesquisa CNPq – Tecnologia e Narrativas Digitais – TECND. Coordenador do Núcleo de Inteligência de Dados – NID e da Iniciativa Conecta do LABCOM.

Contato: marcio.carneiro@ufma.br



MOTION IMAGING JOURNAL

Covering Emerging Technologies for the Global Media Community



Biometric Signals Reveal How Audiences Engage With Stories

By Clayton P. Mosher and Brian Wellner

Introdução:

Em tempos de TV 3.0, este artigo (que, na verdade, é muito mais um tutorial) discute um *framework* capaz de coletar dados biométricos dos usuários e como estes dados podem ser incorporados às experiências de visualização de conteúdo, tornando-se inclusive em *insights* para os próprios criadores de conteúdo. Para os mais céticos (que não é o meu caso), que vêem isso muito mais como um problema de invasão de privacidade, o artigo também lança componentes do que eles chamam de *frameworks* éticos. O que particularmente achei muito importante, pois como sempre digo quanto mais precisarmos dos dados dos usuários, mais éticos devemos ser para com eles. Sendo assim tenham todos uma boa leitura em um início de ano desafiador!

Tom Jones Moreira

Abstract

Consumer-wearable Bluetooth-enabled biometric devices are becoming more reliable for the collection of physiological data. They are also more accessible to the average consumer. Building a technology platform with the right devices, components, and algorithms can enable content creators to gather consumer insights on how viewers are engaging with their content. Additionally, content can be created with the intention of allowing viewers to interact and control storylines by utilizing their physiological responses. This article outlines the framework by which this type of data can be collected, what types of stimuli can be applied to insight gathering and content creation, and how this data can be processed.

Keywords

Advanced narratives, algorithms, artificial intelligence, biometrics, facial action coding system (FACS), galvanic skin response (GSR), gaze tracking, heart rate variability (HRV), signal processing

Introduction

Biometric data used as measurements of physiological responses to stimuli can reveal quantifiable metrics on how audiences engage with storylines and characters. This type of data can be used in focus group research environments and to power consumer-level content viewing experiences (see examples in **Fig. 1**). There are several devices and standards by which this type of data can be collected. As we will explore in depth in the upcoming sections, Bluetooth-enabled galvanic skin response (GSR), heart rate variability (HRV), gaze tracking, electroencephalography (EEG), and facial action coding devices can be utilized to gather physiological responses from people while they are watching content. These

types of responses can be gathered in the form of raw data that can be processed and used to gather insights on how people engage with content. This data can also be used to create personalized and interactive content viewing experiences. When gathering biometric data from people watching video-based content, consideration must be given to the various types of devices and screens that viewers use to consume content in today's landscape. Additionally, consideration must be given to cloud connectivity constraints and challenges. Finally, data privacy is paramount to a successful implementation of this technology.

Biometric Signals

The last several decades have seen a surge in the development of biometric technology, ranging from applications within the medical field (remote patient monitoring) to security and authentication (unlocking your smart phone with a fingerprint), law enforcement (lie detection testing), and user experience (UX) design and research (eye-tracking to gauge attention). For the entertainment industry, we believe a

core toolkit of sensors could together offer a vast array of information about a viewer's experience and reaction to content (**Fig. 2**). While this toolkit is by no means exhaustive, it is a reasonable starting point for any biometric research program.

*GSR to identify timepoints in content that are highly emotional: Electricity is more conductive in water, and thus our skin becomes more conductive as we sweat. The palms of our hands, the soles of our feet, and our foreheads have specialized sweat glands that release tiny amounts of sweat when we feel strong emotions. These sweat glands are ideal for measuring engagement since they exist in the only part of the body that is exclusively controlled by the sympathetic nervous system, which readies the body for action, also referred to as "fight or flight."*¹⁻⁵

Biometric data used as measurements of physiological responses to stimuli can reveal quantifiable metrics on how audiences engage with storylines and characters. This type of data can be used in focus group research environments and to power consumer-level content viewing experiences.

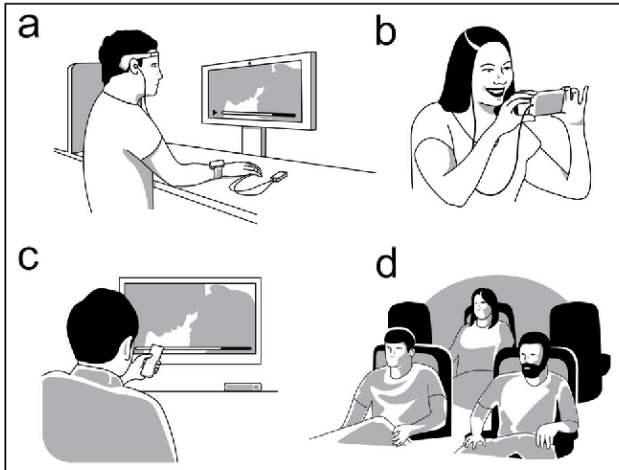


FIGURE 1. Illustration depicting the various platforms where biometric data might be used to better understand audience responses to stories. (a) Focus group research setting. (b) Remote testing with smartphones. (c) 10-ft TV experience. (d) Theater setting.

Facial Action Coding System (FACS) to identify when people respond to content with facial expressions, including subtle microexpressions: Facial expressions communicate social signals and can be used to infer a person's internal emotional state. GSR tells us when a person experiences a strong emotion, whereas facial expressions tell us the valence (negative or positive) of that emotional experience. The FACS was developed to operationalize the science of facial expression by breaking down facial expressions into individual muscle movements. Current approaches use computer vision technology to identify these movements automatically from video footage. However, the accuracy of the technology depends on the images used to train the algorithm—to avoid bias, it is critical that the algorithm is trained on a diverse population of faces with images taken from multiple viewing angles.^{6–9}

Gaze tracking to detect the focus of a person's attention: Using an infrared camera or computer vision applied to a video of a face, we can track where a person is looking on a screen. This technique tells us where a person is paying attention, if there are multiple features that compete for users' attention, and which features they may remember later on. Gaze tracking can help inform a content creator on how to guide the user's attention, for example, by facilitating gaze following, a social skill where a user will look in the same direction as an actor on screen to gather more information. While gaze tracking is a powerful technique, it is limited on the quality of the video signal of the face (e.g., head direction and lighting) and requires a calibration procedure.¹⁰

HRV to differentiate content that is stressful or anxiety provoking versus peaceful and relaxing: Our heart rate increases for a variety of reasons—exercise, attention, when we are angry or excitedly joyful—making it very difficult to make high-level inferences. HRV, however,

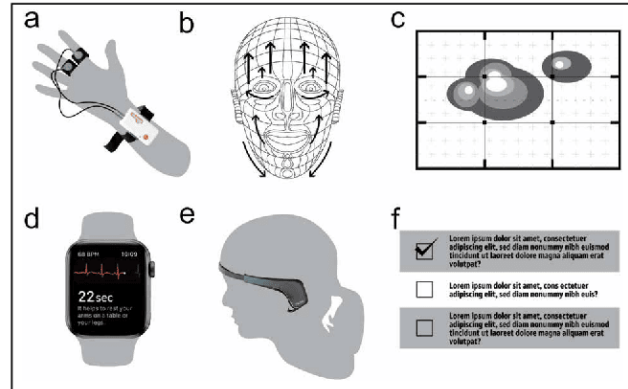


FIGURE 2. Examples of devices that form a biometric toolkit and how they are worn. (a) GSR. (b) Facial action coding. (c) Eye-gaze tracking, illustrated as a heatmap showing where users look on a screen that is divided into nine segments. (d) HRV measured through a sensor embedded in a watch. (e) EEG. (f) Survey.

measures the variance of the heart rate and infers the balance of the parasympathetic (rest/relax) and sympathetic tone (fight/flight). Through this metric, we can measure on the scale of minutes how content may make someone stressed or anxious (as in a horror or thriller film) versus calm or peaceful (meditation). HRV is easy to record from numerous publicly facing devices that measure the electrocardiogram or photoplethysmography with a bracelet around the wrist, a ring on the finger, or incorporated into a headset or other wearable on the skin surface.^{11,12}

EEG to infer decisions of participants and their willingness to approach or avoid content: EEG is measured on the scalp and represents the summed electrical activity of the brain. The signal varies at different locations, depending on the function of the brain tissue at that contact, the folds of the brain, and the thickness of the bone, skin, and hair the signal traverses. A variety of metrics can be calculated from EEG such as frontal alpha asymmetry to infer whether participants find content to be approachable or something they would prefer to avoid, or the P300, which signals whether content is perceived as novel or unique. While EEG promises rich data, it suffers from a number of artifacts (eye movements, head movements, blinking, and heartbeat) that must be taken into account. Current EEG sensors can be expensive and sometimes other biometric sensors may provide equivalent or better information with a more user-friendly interface.^{13,14}

Survey or dial testing to measure self-report of a participant's experience with content: Still a gold standard in the field of UX research, surveys provide a meaningful self-report before or after an experience while dials can be used by a user to provide feedback in realtime (e.g., how much a user is currently enjoying content). Our surveys focus on participants' demographics (age, gender, and income), their genre affinity, and questions specific to the study of interest (e.g., memory of content

and enjoyment of content). These tools are excellent for complementing biometric sensors and encouraging participants to reflect on and relate their experiences with content to others.

Use Case: GSR Implementation

GSR Background: What Is it? What Insights Can it Provide?

As a key component of the biometric toolkit, GSR measures changes in skin conductance caused by sweating and can be used to identify events in content that evoke strong emotions in viewers. Here, we focus specifically on GSR to outline an organizing framework for designing a biometric research study, establishing best practices for collecting data and reporting the results.

Also termed electrodermal activity or skin conductance response, GSR is widely used in the field of psychology and is one of the most well-established biometric sensors in the field. The specialized eccrine sweat glands that give rise to the GSR signal are one of the few parts of the body that are exclusively innervated by the sympathetic nervous system and thus provide a unique avenue to studying “fight or flight” behaviors (i.e., “calls to action” versus “rest and relax”). Unlike the well-known apocrine sweat glands, which help regulate the temperature when the body is overheated, these sweat glands are located in the palms of the hand, the soles of the feet, and the forehead and are activated during emotional experiences. While GSR excels at identifying content with strong emotional activation (e.g., sex and violence), it is less active and therefore less useful for identifying subtle emotional activations (e.g., seeing a tasty cake versus seeing pollution). It cannot indicate whether an emotional experience was good or bad, only that it happened (Edelberg, 1995) [5].^{1,2,4}

GSR can be used in a variety of applications, a few relevant to the motion picture industry are as follows:

- GSR data could be incorporated into existing computational models to improve the ability to predict a movie’s box-office success or the engagement of a movie trailer.
- GSR could provide feedback to content creators who wish to compare the emotional impact of elements in their content, for example, effectiveness of two competing scenes, characters, and situations.
- Importantly, GSR provides a tool that is unbiased by culture or language (including children), allowing it to provide insights into the emotional events that resonate with audiences that may lack strong self-reporting abilities.
- If a timepoint in content is known to elicit a strong GSR emotional response, this could be used to trigger the modification of the content, for example, to deliver a relevant advertisement or product placement to maximize emotional impact or to modify a storyline.

GSR Methods: Study Admin Tool, Processing Pipeline and Signal Processing Algorithms

Setting Up a Study, Recruiting Participants, and Obtaining Informed Consent

We created a study admin tool that allows us to organize research studies and recruit participants through an internet browser. We designed the tool, called *Peak*, to provide realtime and post-study reporting and to allow for scalability with participant capacity, sensor types, content types, and study location. We opted to create our study admin tool so that we could integrate the procedure of designing the study, with access to the raw data, and tools that a researcher can use to easily and quickly visualize the results. While other study admin tools are available on the market (e.g., iMotions and MindProber), they often come with a costly subscription and restricted access to data. Often these tools do not provide transparency about the data signal or analysis procedures, making it difficult to appreciate some of their outcome metrics.

In our study admin tool, each study is assigned specific content (e.g., a series of trailers, a movie, and a TV show with ads), and if there are multiple content, then the order should be randomized within each participant, a viewing platform (Android smart phone, iOS smart phone, TV, and theater), and the biometric sensors that will be used (e.g., GSR) (**Fig. 3**). The study designer also has the option to include survey questions before or after viewing the content to obtain self-report information on the participant’s demographics, genre affinities, and experience (e.g., memory of content, enjoyment of content, etc.) (SurveyMonkey).

After designing a study, a study admin will then assign one or more sessions within a study. For each session, the user selects a study location (either an address of a physical location or remote at-home for each participant) and a list of participants. When a session is created, the participants will receive an email notification providing instructions on how to participate in the study. Participant demographics and contact information are stored in a directory that allows us to identify specific participants of interest for a study session.

We obtain informed consent from all participants prior to their participation in the study, delineating the participant agreement to be confidential about the study, the use of their biometric data for emotion research, and their right to withdraw from the study at any time. Just like patient health information in the medical field is protected and made private, we ensure that the participants’ biometric data will remain private by unlinking it from their personal information (name, contact info, etc.) or any other information that point the data back to the participant (see sections below on industry standards and data privacy).



FIGURE 3. Screenshot of the study admin tool illustrating how a study designer can create and launch a study. (Left) The study is assigned a name, a location (virtual or in person), a time the study must be completed by, the content (video trailers, etc.), and a list of participants (consumers) who are invited to participate in the study via email. (Right) The admin selects the platform, biometric sensor, number of participants, and a description of the viewing environment.

Identifying a Sensor and Correctly Placing the Sensor

Since the advent of Bluetooth and other wireless technologies, GSR research has seen an increase in the number and types of available devices. While some wireless GSR devices are more research-oriented and best used by a trained researcher in a focus group (e.g., Shimmer GSR+, Mindprober James 2, and Empatica), others are consumer facing and publicly available for purchase (e.g., Fitibit Charge 5, Moodmetric Ring, to name a few). We have vetted multiple GSR devices in our research and have found that it is important that the company provides an accessible software development kit (SDK)/ application programming interface (API) to efficiently retrieve data from the device on the platform of interest (e.g., iOS, Android, Windows, etc.), that it is

a user-friendly device that could be scalable and used in an at-home remote setting, and records data with the highest quality signal informed by biological principles and engineering. A GSR device will produce the best signal if placed on the underside of the hands or feet (palm/sole) or the forehead, as these areas of the skin have the highest density of GSR-specific sweat glands. Movement of the skin in the area of the sensor or the application of pressure to the sensor can cause spurious events that look like GSR but are in fact noise. To help detect these noisy events, some devices incorporate accelerometers or gyroscopes that detect motion and attempt to clean the signal and improve its quality.

In our initial research presented here, we started with Shimmer GSR 3+ because it was one of the first

wireless GSR devices introduced to the market and is a standard in the field of academia and consumer neuroscience research. This device contains a wristband with a Bluetooth emitter, which the participant first places on their wrist like a bracelet. The participant then wipes their hands with an alcohol swab to clean the palms of the hands and fingers and to remove any sweat. A researcher applies one silver chloride gel electrode (Lafayette Model 76642R) to the pointer finger and a second electrode to the middle finger of the non-dominant hand. The non-dominant hand is selected to minimize motion artifact. These electrodes are attached with wires to the Bluetooth emitter on the wrist. The participant is asked to limit the amount of movement of their hand during the study.

Establishing a Data Pipeline for Recording and Processing the GSR Signal

To integrate GSR data with our admin tool, we developed an Android app (“Engaged”) that could communicate with Shimmer through Bluetooth and relay the signal to our cloud platform in Peak. Here, we present our solution to GSR integration from both the view of the backend data flow as well as the participant’s user experience:

- *Requirements:* A GSR sensor with Bluetooth technology, an Android smartphone with Engaged app installed, the participant has been registered for a study, a phone has Bluetooth turned on, a phone has stable WiFi connection.
- *From the Backend:* Once the participant has attached the sensor, the Bluetooth connection is established with the Android smartphone. The raw GSR signal is transferred via Bluetooth alongside timestamps. To accurately calculate GSR peak timepoints, we require a successful minimum transfer rate of 8 samples/sec, for at least 20 sec. Once the app has connected with the sensor, the participant starts the study. The app

continuously creates a local record of the raw GSR data on the participant’s smartphone. At the same time, the app processes the data in 20-sec packets, an important step that allows visualizing the streaming of fully processed data in near realtime (total of a 30-sec delay). Each packet of data is processed by a peak detection algorithm (see section that follows), and the GSR peaks are recorded. If there is a stable internet connection, the peak times are sent via WiFi to the cloud for storage and the results are displayed in the Study Admin Tool. If there is no stable WiFi connection, the peak times are locally stored on the smartphone until the phone successfully connects to WiFi. Buffering and data streaming are supported by Amazon Web Services Kinesis.

- *From the Participants Perspective:* Each user receives an e-mail notice indicating the schedule for the session and instructions to install the latest version of the Engaged app, to charge their GSR sensor, and directions on when and where to attend (virtually or in-person). At the time of the session, the participants ensure they are connected to WiFi and, if it is an in-person event, they are logged into our server. They then log into the Engaged app on their phone using their email account (**Fig. 4**). They connect their sensor via Bluetooth to the app and receive an indication of successful connection. If they connect successfully and the app is receiving quality data (acquiring at a sufficient sampling rate and data is within range), they can begin the study. If not, the app indicates to try reconnecting the Bluetooth. If the data quality is poor, the participant is instructed to try repositioning the sensor or replacing the gel electrodes with new ones. When they are ready to begin the study, the participant uses their unique ID displayed in the Engaged app to synchronize their GSR data with the content. If the participant is seated at a computer

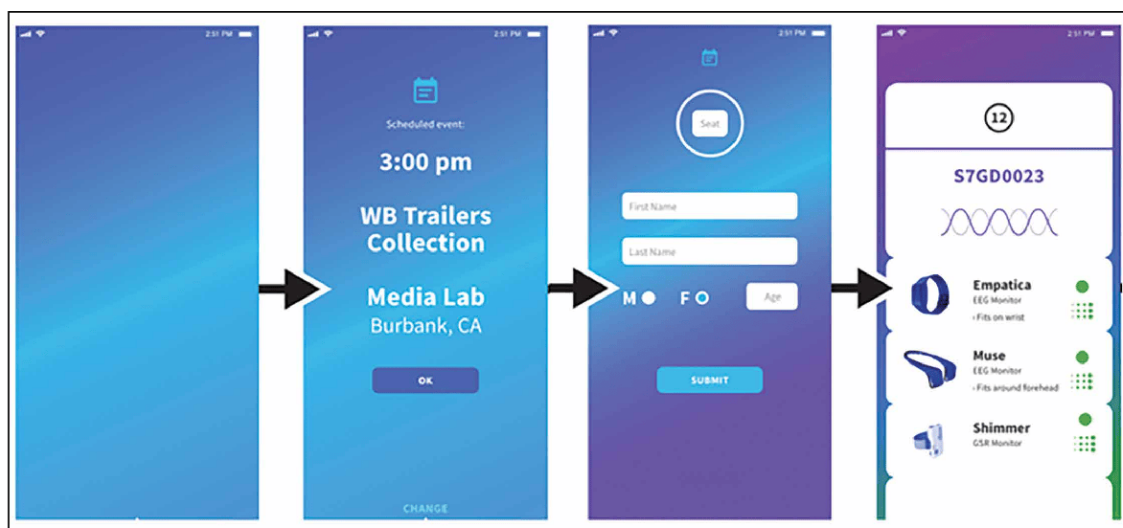


FIGURE 4. User experience flow. A user logs into their account via a WiFi connection. The user selects a device to connect with via Bluetooth. Once connected, the study begins and the content is displayed on a PC monitor.

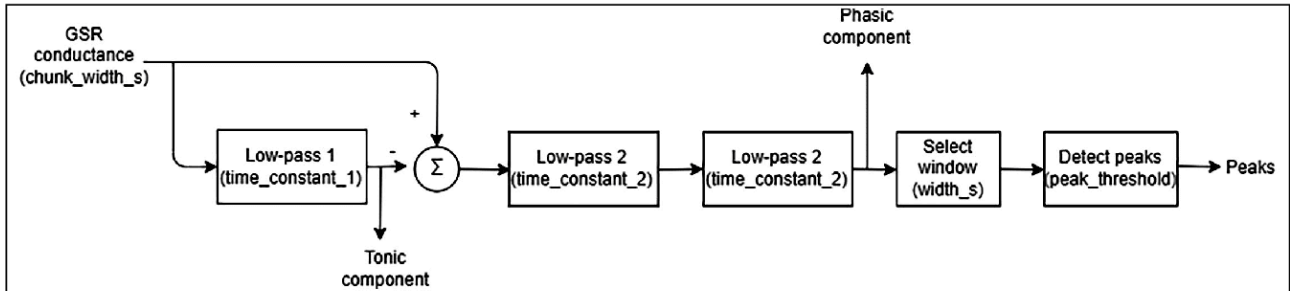


FIGURE 5. Signal processing of the GSR signal. A low-pass-filtered signal (tonic component) is subtracted from the signal to uncover the phasic component of the GSR. Peaks in the phasic component are detected and identified as meaningful timepoints in the content.

monitor, they will open a web browser and navigate to the site to view content. They will type in their unique ID and begin the study. Once the study is complete, they will be notified through the web browser and the Engaged app on their phone and the GSR device will be disconnected. If there are multiple participants watching a single screen, the synchronization to content is predetermined by the study administrator who identifies when all participants are linked to Bluetooth and internet and begins displaying the content.

Algorithm for Calculating GSR Timepoints

GSR measures how the electrical conductance of the skin changes as we sweat and has unit microSiemens (the inverse of electrical resistance, $1/\Omega$). The signal is composed of a phasic component (~0.5-sec duration) that rides on top of a much slower tonic component (changes over minutes). The phasic component is most useful for identifying emotionally laden events. The tonic component is less well understood and may represent mood states but is difficult to interpret due to the slow accumulation of sweat under the sensor. There is a physiological latency of 1–3 sec from the time the neural command is sent, the sweat glands open, and the sweat diffuses to the skin, so this latency must be taken into consideration when determining which emotional event triggered the specific response (Edelberg, 1995).^{15,16}

In our initial implementation for the detection of GSR timepoints, we used a series of filters and peak detection algorithms that are well established in the field of emotion research. We first coded the algorithm in R to test the metric for research purposes and then incorporated it into an Android app to provide realtime feedback of the GSR. The key steps are listed below and summarized in **Fig. 5**.

Displaying Results in Near-Realtime

By designing the study admin tool, the GSR processing pipeline allows us to display results to a focus group leader or any other researcher in realtime, with a 30-sec delay (see outcome for discussion on this delay). To display the results, a visual-overlay display is used where the processed GSR activity can be displayed per participant

Algorithm Steps to Identify GSR Timepoints

```
>> Access the last 10 sec of the GSR
signal through Bluetooth.
>> Identify the tonic component of the
GSR by applying low-pass filter to the
signal (low-pass FIR moving average
filter, 8-sec sliding window).
>> Subtract the tonic component from
the GSR signal to obtain the phasic
GSR component.
>> Low-pass filter the phasic GSR
component (first-order Butterworth
filter, filter cutoff = 5 Hz).
>> Identify the onset of a GSR peak as
the timepoint when the filtered phasic
GSR component exceeds 0.01 uSiemens.
>> Identify the offset of a GSR peak
as timepoints when the filtered signal
falls below 0 uSiemens.
>> Exclude onset and offset times that
are too short to be considered GSR
events (<0.5 sec).
>> Determine the maximum peak between
each onset and offset period. If the
maximum peak amplitude is at least
0.005 uSiemens and no larger than 100
uSiemens, consider it as a GSR peak
event.
>> Report all GSR peak events that are
>0.5 sec, <100 uSiemens, and >0.005
uSiemens as GSR timepoints.
```

or averaged across a selection of participants (**Fig. 6**). Since demographics like age and gender are built into the study admin tool by design, this also provides the ability to create video overlay reports to compare the response to content by different viewers. In post-production, a study admin can identify timepoints in the movie that evoke strong emotional responses (high GSR counts among participants) and create short clips centered on the response to identify the emotional trigger in the content.

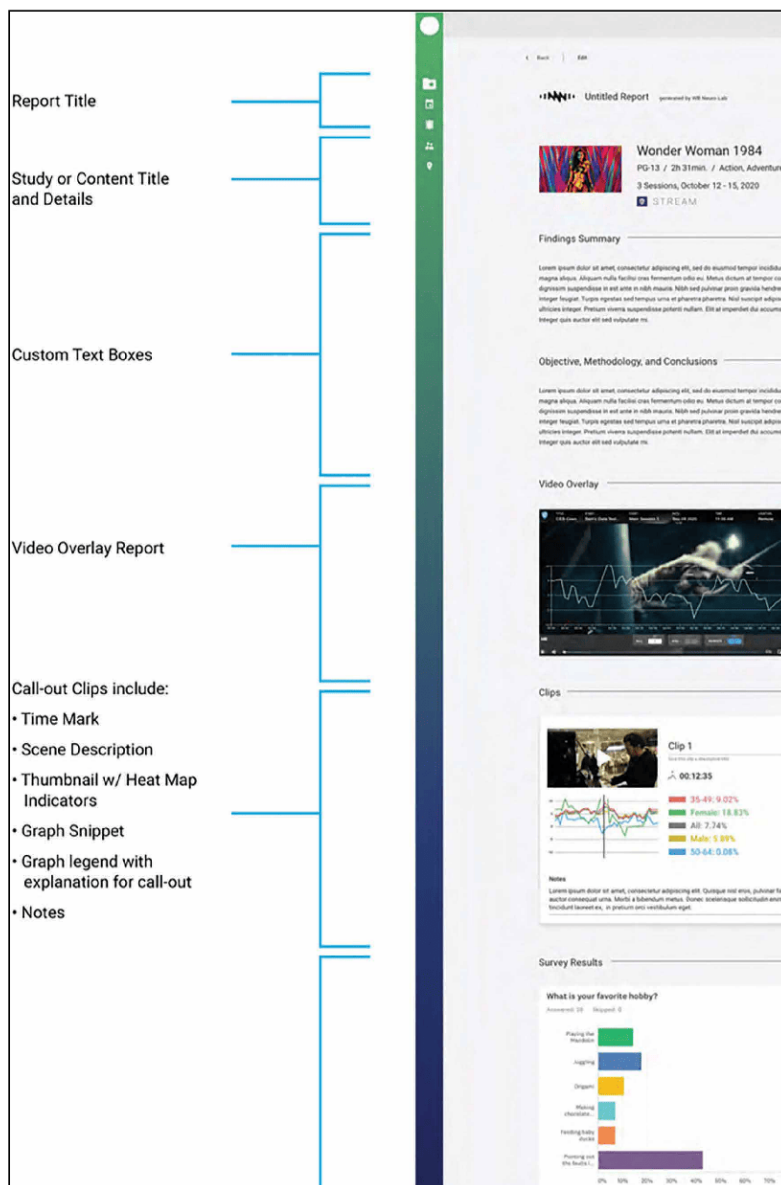


FIGURE 6. Screenshot of the report viewer in the study admin tool. A study admin can label the report and type key insights into open-field textboxes. Admins can identify key timepoints in the content and create video overlay reports where the GSR data is overlaid on top of the video content. GSR data can be separated by demographics to identify timepoints where content differentially drove engagement.

Statistical Comparisons of GSR Timepoints

For each participant, the number of GSR events is summed up in a 4-sec sliding window (binned). Two-sample *t*-tests or analysis of variance (ANOVA) with post-hoc comparisons are used to statistically compare between two or more conditions (alpha level = 0.05). These standard statistical tests can be used to identify if different demographics respond differently to the same content (e.g., are there gender differences?) or how one type of content performs relative to another (e.g., comparing between two different trailers, ads, or scenes). Because these statistics are performed at multiple points in time, there is the potential for obtaining false positives (e.g., if the test is run at 100 time points, there is a chance

that at least five of these timepoints will be significant; alpha = 0.05). To correct for multiple comparisons, a cluster-based bootstrapping analysis can be used.¹⁷

GSR Results and Outcomes | Displaying Results Through Admin Tool

To evaluate the speed, accuracy, and scalability of our study pipeline in realtime, we showcased our tools at an event on the Warner Bros. studio lot and recruited individuals to participate. We did this as a proof of concept, to prepare ourselves for future, more exhaustive and carefully controlled studies with consumers.

We created a short sizzle reel (140 sec) with highlights from movies and TV series we expected to be

emotionally engaging and measured how participants' GSRs were activated. We presented the reel on a TV screen while four participants at a time watched, each wearing a GSR monitor (and an EEG headset, see the section titled "GSR Future Directions"). At the same time, we displayed the GSR overlaid on the video on a separate TV screen for other people passing by to view.

This test of our pipeline revealed that we could efficiently record GSR data from multiple individuals in the same room simultaneously with fast turnaround. Over a two-day period, this setup produced data from 134 individuals. Many individuals showed synchronized responses to specific content. For example, a scene of a person getting shot in the chest reliably produced a response in ~90% of individuals. Importantly, consistent with the literature, 10% of the participants exhibited little or no GSR activity. These "non-responders" are known to occur in the population and highlight the need for alternative metrics in the biometric toolkit to capture their emotional responses. As a proof of concept, we compared the GSR response between male and female recipients and observed significant timepoints when these two genders exhibited different GSR activity (Fig. 7). Two scenes elicited more GSR activity, and therefore more engagement, in female viewers: a violent scene of a gunshot and a comedic scene from a sitcom.

GSR Future Directions | Other Platforms? New Metrics? Relation to Other Sensors?

Here, we presented a first step toward building a scalable framework for measuring biometrics in a real-world setting. In the future, we aim to test the limits of how many individuals we can record GSR from simultaneously, either watching the same content in a theater venue or at home on users' phones.

Other Platforms: In addition to the Android Engaged app phone-video experience setting we have developed for focus groups, this pipeline can be expanded to apply

the same technology in a theater setting, in a "ten-foot" experience where individuals at home are watching TV, or a phone app, where content is streamed through the mobile device. Each of these platforms presents its own set of challenges that we pinpoint in the "Industry Standards" section. For example, one challenge with applying biometrics to multiple platforms is that each platform has different requirements for using biometric data: some restrict biometric data use to health services, others restrict access to certain types of devices, and many platforms work with different coding languages, making it challenging to recode biometric algorithms at scale.

Other Metrics of GSR: Our algorithm currently reports GSR events to identify emotional timepoints in content. However, we can also calculate the amplitude (peak) of these events, which correlates with emotional intensity: content that is highly emotional evokes larger amplitude GSR events. Recent metrics perform phasic decomposition of the GSR signal to estimate the sympathetic nerve activity that gives rise to the sweat response. These metrics combine GSR timepoints and amplitudes into a single metric that reports both when an emotional event occurs and the intensity of the emotion.^{15,16,18}

Other Sensors: GSR represents a single aspect of emotional affective space (emotional intensity) and is biased toward very strong emotions. It does not, however, tell us whether an emotional event was good or bad. Combining GSR with other sensors allows for deeper inferences about an individual's emotional experience. Facial action coding coupled with GSR has the potential to indicate the type of emotion a person experiences (e.g., activity of the zygomatic muscle to form a smile would indicate that the event that triggered the GSR event was a positive experience). Eye tracking can indicate what features in the content a person was paying attention to when the GSR event occurred (e.g.,

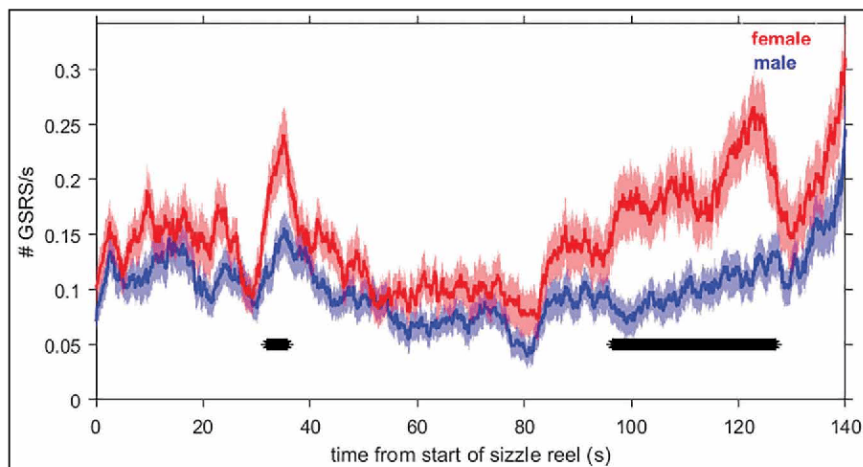


FIGURE 7. Female participants exhibited higher GSR rates at two timepoints during the sizzle reel: an early timepoint (40 sec) depicting a violent gunshot and a later timepoint (120 sec) depicting a comedic episode from a sitcom.

maybe they made eye contact with one of the characters in the content and became more engaged). HRV can provide information on whether the person was in a relaxed state or in a stressed and anxious state just prior to when the emotional event occurred. While EEG has the potential to provide insights into the valence of the emotional event, whether the content is approachable or a participant would prefer to avoid it. It is likely that no single sensor will provide complete insight into the emotional and cognitive state of an individual (not even EEG); only by looking at these sensors simultaneously can we formulate a deeper understanding of how content impacts the individual.

Scaling Up: In our GSR on-the-lot study, we recorded from a small group of people simultaneously, though with high throughput. To record from a large group of people simultaneously or a large pool of people remotely, we face multiple challenges: making sure (1) that a user is able to put the device on and record with little assistance, (2) that the sensor has a wearable design and the user wants to wear it, (3) that multiple sensors in the same room do not block each other's signals (e.g., Bluetooth limitations to how many sensors a device can connect to), (4) that the cost of the sensor is at scale, and (5) that the sensor has universality. Each of these challenges presents the need for developing industry standards to create efficient products that can work on multiple platforms for different user groups.

Signal Processing Time: As we scale up or apply GSR for other purposes, there may be a need to reduce the processing time of our pipeline. Currently the ~30-sec delay for visualizing the content is suitable for a Focus Group study as it gives time for our Focus Group leader to help participants start the study and then walk to the viewing room and analyze the results. While this processing could be reduced, one of the main limitations is the need to have a sufficient amount of data (20-sec packet) to ensure high-level quality of continuous data and to accurately calculate the GSR timepoints. This packet size could potentially be reduced, but alternative catches to determine signal quality would need to be introduced. The packet size cannot be smaller than the duration of a GSR (0.5–1 sec) or the filtering window. Other limitations to the processing time are data transfer from the sensor to the app and from the app to the cloud, buffering times, and visual display of the content with GSR data overlaid.

Discussion

Future of Biometrics in Storytelling

Integrating biometric data into the motion picture industry has the potential to reveal unique insights into how viewers respond to content as well as the ability to create new and unprecedented interactive experiences. These tools offer the ability to observe how viewers respond to content: whether they are engaged with a storyline,

whether they will remember a scene in a story, if they are annoyed with a cut or an edit, whether they are paying attention to features a content creator wants them to, or whether they empathize with a character on screen. Importantly, they allow administrators to quantify and observe in realtime the cognitive and emotional state of viewers without disrupting their experience with a self-report tool like a survey or dial. Instead, biometric tools supplement self-report to reveal the underlying perspective of the viewer that they might not report or may even be unaware of. Biometric tools allow access to the minds of viewers who are unable to fully express themselves in a survey (a child, a non-native language speaker). Not only can biometrics be used to provide suggestions on how to adjust and improve content, but they also introduce the ability to create interactive content. Biometric signals could be used to help guide a user through an experience, whether the user is a child viewing an education program, a gamer playing in augmented reality, or an individual at home playing on their phone or looking for the next best series to watch.

Developing Standards

For biometric data to be useful across multiple platforms and accessible to a variety of members of the motion picture industry, it is important to develop standards for devices and processing pipelines that promote interoperability. Based on our experience developing a study admin tool and an app for recording GSR, we recommend the following standards, as new devices are incorporated:

- Developing a single study admin tool capable of integrating data from multiple devices and platforms.
- Using common coding tools and languages so biometric algorithms do not have to be completely rewritten for use on new devices.
- Deciding on standard signal processing tools and metrics for each biometric signal.
- Defining what values of a biometric signal are considered acceptable data quality (e.g., what values of GSR amplitude are out of range to be feasible).
- Identifying biometric devices that are usable across multiple platforms (e.g., some devices only have an SDK for Android, making them unusable on iOS).
- Determining a best approach to synchronizing data on a mobile device with a second device displaying content (e.g., synchronizing to a movie in a theater, audio tagging?).
- Ensuring data privacy of biometric signals and preventing misuse (see the following segments).
- Requiring informed consent to protect both the participant and the company.

Norms

As we build products and begin collecting large datasets from consumers, it will be important for the industry to agree on an established set of minimum normative data so that biometric inferences are interoperable

throughout different departments within and across agencies. This will allow us to use biometric data more effectively to predict values in other normative databases related to financial success, merchandise sales, film reviews and rankings, customized streaming, and advertising. In addition to the benefits of linking up databases, norms about consumer demographics help categorize participant information, so we can begin to anonymize their data and protect their personal privacy. We have identified the following list of minimum norms as a starting point for consideration:

- Content type (trailer, movie, series, etc.).
- Metadata about content (IMDB identifier).
- Viewing environment (watching alone or in a group, what size group).
- Screen type (theater, laptop, and phone).
- Consumer profile (age range, gender, ethnicity, parent, and genre affinity).
- Consumer's content evaluation through self-report (enjoyable, memorable, etc.).

Ethical Considerations

Biometric data has the potential to carry sensitive information. A heart rate recording could reveal a participant's underlying health conditions. An eye-gaze recording reveals what features people pay attention to in content and, similar to predictive models that use social media interactions of individuals, could be used to infer sexual orientation, pregnancy status, or other potentially private information.¹⁹ Advanced techniques in brain recording could one day have the potential to reveal mental health concerns, intelligence, interests, and, in the distant future, read our moment-to-moment thoughts in realtime. If this information is not protected, it could have indelible consequences to a person's life and to society at large.

As an industry, we have an ethical obligation to protect personal data and educate our participants in the type of data we collect. We currently require informed consent prior to enrolling a participant in one of our studies. Similar to how every U.S. academic institute and medical hospital has an Institutional Review Board to protect patient rights in research, it may be of interest to establish a similar Review Board of scientists, ethicists, and members of the public when considering biometric data use in the motion picture industry.²⁰ As we build up our research tools, we will continue to build a framework that encrypts biometric data and unlinks it from participant IDs, names, and other information. A patient's face uniquely identifies them (so much that it is used as superior security log-in on some devices) and as such, we must make efforts to ensure the privacy of any video recording (e.g., as required for eye-gaze tracking or facial expression detection). This may mean that we elect not to save the video footage and only stream and save processed data extracted from the video that does not reveal participant identity (e.g., timestamps of facial

action units). The more comfortable our participants feel about their data privacy, the more willing they will be to engage in our research studies and interact with our content.^{21,22}

Conclusion

In this article, we discussed a framework by which we can detect and collect biometric data. We also discussed how we can apply this data to consumer research-based insight gathering along with interactive content creation. We outlined the types of devices and biometric signals that can be used to collect data: GSR, HRV, gaze tracking, *EEG*, and facial action coding. We then provided an explanation on how these devices and their data can be incorporated into content viewing experiences. We discussed the need and method by which we are processing the data from these devices to translate into actionable insights. We foresee the need for evolving ethical frameworks to coincide with the evolution and advancements of the components of the technical framework. We also foresee ongoing advancements in the hardware space that will allow biometric data gathering to improve over time.

References

1. W. Boucsein, *Electrodermal Activity*. 2nd ed., Springer, 2012.
2. M. M. Bradley, M. Codispoti, B. N. Cuthbert, and P. J. Lang, "Emotion and Motivation I: Defensive and Appetitive Reactions in Picture Processing," *Emotion*, Washington, DC, 1(3): 276–298, 2001. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1037/1528-3542.1.3.276>
3. M. Dawson, A. Schell, and D. Filion, *The Electrodermal System*, Cambridge University Press: Cambridge, U.K., 2000. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511546396.007>
4. M. van Dooren, J. J. G. (Gert-Jan) de Vries, and J. H. Janssen, "Emotional Sweating Across the Body: Comparing 16 Different Skin Conductance Measurement Locations," *Physiol. Behav.*, 106(2): 298–304, May 2012. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.01.020>
5. R. Edelberg, "Electrical Properties of the Skin," *Methods in Psychophysiology*, Williams and Wilkins: Baltimore, MD, pp. 1–53, 1967.
6. P. Ekman, "Expression or Communication About Emotion," *Uniting Psychology and Biology: Integrative Perspectives on Human Development*, American Psychological Association: Washington, DC, pp. 315–338, 1997. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1037/10242-008>
7. P. Ekman and W. V. Friesen, "Measuring Facial Movement," *Environ. Psychol. Nonverb. Behav.*, 1(1): 56–75, 1976. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/BF01115465>
8. M. Kunz, and S. Lautenbacher, "The Need for Diversity in Research on Facial Expressions of Pain": Reply to Dildine and Atlas," *Pain*, 160(8): 1902–1903, 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001594>
9. S. Stöckli, M. Schulte-Mecklenbeck, S. Borer, and A. Samson, "Facial Expression Analysis With AFFDEX and FACET: A Validation Study," *Behav. Res. Methods*, 50, Dec. 2017. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0996-1>
10. A. Yarbus, *Eye Movements and Vision*, Plenum Press: New York, NY, 1967.
11. A. Malliani, M. Pagani, F. Lombardi, and S. Cerutti, "Cardiovascular Neural Regulation Explored in the Frequency Domain," *Circulation*, 84(2): 482–492, Aug. 1991. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1161/01.cir.84.2.482>

12. F. Shaffer and J. P. Ginsberg, "An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms," *Front. Public Health*, 5: 258, 2017. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
13. J. Polich and A. Kok, "Cognitive and Biological Determinants of P300: An Integrative Review," *Biol. Psychol.*, 41(2): 103–146, Oct. 1995. [Online]. Available: [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(95\)05130-9](https://doi.org/10.1016/0301-0511(95)05130-9)
14. E. E. Smith, S. J. Reznik, J. L. Stewart, and J. J. B. Allen, "Assessing and Conceptualizing Frontal EEG Asymmetry: An Updated Primer on Recording, Processing, Analyzing, and Interpreting Frontal Alpha Asymmetry," *Int. J. Psychophysiol.*, 111: 98–114, Jan. 2017. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2016.11.005>
15. M. Benedek and C. Kaernbach, "A Continuous Measure of Phasic Electrodermal Activity," *J. Neurosci. Methods.*, 190(1): 80–91, Jun. 2010. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2010.04.028>
16. T. Nishiyama, J. Sugeno, T. Matsumoto, S. Iwase, and T. Mano, "Irregular Activation of Individual Sweat Glands in Human Sole Observed by a Videomicroscopy," *Auton. Neurosci.*, 88(1): 117–126, Apr. 2001. [Online]. Available: [https://doi.org/10.1016/S1566-0702\(01\)00229-6](https://doi.org/10.1016/S1566-0702(01)00229-6)
17. E. Maris and R. Oostenveld, "Nonparametric Statistical Testing of EEG- and MEG-Data," *J. Neurosci. Methods*, 164(1): 177–190, Aug. 2007. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2007.03.024>
18. S. Gerster, B. Namer, M. Elam, and D. R. Bach, "Testing a Linear Time Invariant Model for Skin Conductance Responses by Intraneural Recording and Stimulation," *Psychophysiology*, 55(2): e12986, 2018. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1111/psyp.12986>
19. M. Kosinski, D. Stillwell, and T. Graepel, "Private Traits and Attributes Are Predictable From Digital Records of Human Behavior," *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 110(15): 5802–5805, Apr. 2013. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1073/pnas.1218772110>
20. C. Nebeker, J. Harlow, R. E. Giacinto, R. Orozco-Linares, C. S. Bloss, and N. Weibel, "Ethical and Regulatory Challenges of Research Using Pervasive Sensing and Other Emerging Technologies: IRB Perspectives," *AJOB Empirical Bioethics*, 8(4): 266–276, Oct. 2017. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/23294515.2017.1403980>
21. S. J. Elliott, S. A. Massie, and M. J. Sutton, "The Perception of Biometric Technology: A Survey," 2007 IEEE Workshop on Automatic Identification Advanced Technologies, pp. 259–264, June 2007. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4263251>
22. M. B. Kugler, "From Identification to Identity Theft: Public Perceptions of Biometric Privacy Harms," *U.C. Irvine L. Rev.* 107, Oct. 2019. [Online]. Available: <https://scholarship.law.uci.edu/ucilr/vol110/iss1/5>

About the Authors



Clayton P. Mosher received his PhD in neuroscience from The University of Arizona and is the lead scientist of neurotechnology at the Warner Media Neuro Lab, Burbank, CA. His research focuses on social behavior and emotion and his studies have been published in a variety of journals spanning a

breadth of topics: from how neurons in the brain facilitate eye-contact to how emotions cause our hearts to race and our palms to sweat. He is an active member of the Society for Neuroscience and the Society for Psychophysiological Research.



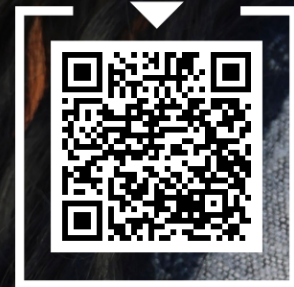
Brian Wellner is the director of digital platforms at Warner Brothers, Burbank, CA, where he leads the Neurotechnology Team, which is responsible for building and growing technology solutions for research and development and immersive content development purposes. The team consists of software engineers,

UI/UX designers, product managers, neuroscientists, and data scientists. Wellner's career spans more than 20 years in the media and entertainment industry. All of his past roles have been focused on productizing new and innovative technologies and applying them to businesses that are going through disruption due to evolving technology and changes in consumer behavior.



JOIN SMPTE FOR A CHANGE

SCAN ME



Our SMPTE members are visionaries, entrepreneurs, technologists and engineers, working together to drive the industry forward with technical brilliance and innovation.



DIRETORIA DA SET BIÊNIO 2023/2024

| Presidente | Vice-presidente |
|-------------|------------------------|
| Carlos Fini | Claudio Eduardo Younis |

| CONSELHO DELIBERATIVO | |
|--|--|
| Carlos Fini | Carlos Cauvilla |
| Luiz Bellarmino Polak Padilha | David Estevam de Britto |
| Claudio Eduardo Younis | José Carlos Aronchi de Souza |
| Claudio Alberto Borgo | Luis Otavio Marchezetti |
| Almir Antonio Rosa | Luis Camargo |
| Daniela Helena Machado e Souza | José Salustiano Fagundes de Souza |
| Vinicius Augusto da Silva Vasconcellos | Matheus de Andrade Silva |
| Raymundo Costa Pinto Barros | Marcelo Santos Wance de Souza |
| Roberto Dias Lima Franco | Valderez de Almeida Donzelli |
| Emerson Weirich | Paulo Henrique Corona Viveiros de Castro |
| Sergio Eduardo di Santoro Bruzetti | Nelson Faria |
| José Eduardo Marti Cappia | Marco Tulio Nascimento |
| José Raimundo Lima da Cunha | Esdras Miranda de Araujo |
| Marcio Rogério Herman | Israel de Moraes Guratti |
| Cristiano Akamine | Marcelo Moreno |
| Rafael Duzzi de Oliveira | Fabio Ferraz |
| Jurandir Moreira Pitsch | Wagner Kojo |

| CONSELHO FISCAL | |
|---------------------------|-----------------|
| Nivelle Daou | Sandro Sereno |
| José Chaves F.de Oliveira | Eduardo Taboada |
| Marcos Paulo Teixeira | |

| CONSELHO CONSULTIVO - EX PRESIDENTES | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Adilson Pontes Malta | Liliana Nakonechnyj |
| Carlos Eduardo de Oliveira Capellão | Olimpio José Franco |
| Fernando Mattoso Bittencourt | Roberto Dias Lima Franco |
| José Munhoz | |

| REPRESENTANTES REGIONAIS | |
|--------------------------|--|
| Norte | Henrique Camargo e Eduardo Lopes |
| Nordeste | Ronald Almeida e Gabriel Eskenazi |
| Centro Oeste | Wender de Souza |
| Sudeste | Geraldo Mello e Flavio Menna Barreto |
| Sul | Caio Klein, Alisson Heidemman e Caue Franzon |



A SET VOCÊ JÁ CONHECE!

Conheça todos os benefícios
de ser um Associado



**Desconto
em eventos**

participantes,
patrocinadores
e expositores



**Participação
em Grupos
de Trabalho**



**Acesso a
conteúdos
exclusivos**

E MUITO MAIS!



**ASSOCIE-SE AGORA
MESMO!**

www.set.org.br/associe-se/



TECNOLOGIA E NEGÓCIOS EM MÍDIA E ENTRETENIMENTO

SET:30

O **MAIOR ENCONTRO** do mercado brasileiro de **MÍDIA e ENTRETENIMENTO** no **NAB SHOW** em Las Vegas.



14 A 16 DE ABRIL DE 2024

Garanta a sua participação e aproveite os **BENEFÍCIOS QUE SÓ A SET OFERECE!**



PACOTE DE VIAGENS



DELEGAÇÃO BRASILEIRA



BENEFÍCIOS PARA OS ASSOCIADOS DA SET



[HTTPS://SET.ORG.BR/EVENTOS/SET30/](https://set.org.br/eventos/set30/)