

INOVAÇÃO E CONVERGÊNCIA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DA TV 1.0 A TV 3.0.

INNOVATION AND CONVERGENCE: A BIBLIOGRAPHICAL STUDY OF TV 1.0 TO TV 3.0.

INNOVACIÓN Y CONVERGENCIA: UN ESTUDIO BIBLIOGRÁFICO DE LA TV 1.0 A LA TV 3.0.

Larissa Medianeira Bolzan¹; Karine de Paiva Rodrigues²

¹Universidade Federal de Pelotas; maisjuntas.ufpel@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas; karine088@outlook.com

Resumo: Este artigo teve como objetivo apresentar a evolução da televisão, desde a Era 1.0 até a 3.0, evidenciando os conceitos e as tecnologias envolvidas nesses processos e problematizando seus impactos. Abordar esse tema é justificado por sua atualidade, bem como pelo seu potencial de promover mudanças nos processos de produção, transmissão e consumo de conteúdo. Evidencia-se também a assinatura do Decreto n. 12.595/2025, em 27 de agosto, pelo atual Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que regulamenta a TV 3.0, a considerando como a nova geração da televisão aberta e gratuita brasileira. Como método a pesquisa é caracterizada como bibliográfica. Como resultados, destacam-se: melhorias na qualidade audiovisual, proporcionadas pela transmissão em UHD (4K/8K), HDR e áudio imersivo, a combinação entre *broadcast* e *broadband* que permite ao telespectador uma experiência interativa e personalizada sem precedentes, grande desafio acerca dos custos de implementação e das limitações de conectividade. Como conclusão, este trabalho ressalta que a TV 3.0 tem o potencial de redefinir as relações entre produtores, distribuidores e consumidores, exigindo uma adaptação estratégica por parte das emissoras e criando oportunidades para a inovação contínua na indústria audiovisual.

Palavras-chave: TV 3.0. Convergência digital. Distribuição de conteúdos. Interatividade.

Abstract: This article aims to present the evolution of television, from the 1.0 to 3.0 era, highlighting the concepts and technologies involved in these processes and problematizing their impacts. Addressing this topic is justified by its current relevance, as well as its potential to promote changes in content production, transmission, and consumption processes. Also noteworthy is the signing of Decree No. 12,595/2025 on August 27th by current President Luiz Inácio Lula da Silva, which regulates TV 3.0, considering it the new generation of free and open television in Brazil. The research method is characterized as bibliographic. Among the results, we highlight improvements in audiovisual quality, provided by UHD (4K/8K), HDR, and immersive audio transmission; the combination of broadcast and broadband that allows viewers an unprecedented interactive and personalized experience; and the significant challenge of implementation costs and connectivity limitations. In conclusion, this work highlights that TV 3.0 has the potential to redefine the relationships between producers, distributors and consumers, requiring strategic adaptation on the part of broadcasters and creating opportunities for continuous innovation in the audiovisual industry.

Key words: TV 3.0. Digital convergence. Content distribution. Interactivity.

Resumen: Este artículo tiene como objetivo presentar la evolución de la televisión, desde la era 1.0 a la 3.0, destacando los conceptos y tecnologías involucrados en estos procesos y problematizando sus impactos. Abordar este tema se justifica por su relevancia actual, así como por su potencial para promover cambios en los procesos de producción, transmisión y consumo de contenido. También cabe destacar la firma del Decreto No. 12,595/2025 el 27 de agosto por el actual presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que regula la TV 3.0, considerándola la nueva generación de televisión abierta y libre en Brasil. El método de investigación se caracteriza por ser bibliográfico. Entre los resultados, destacamos las mejoras en la calidad audiovisual, proporcionadas por UHD (4K/8K), HDR y transmisión de audio inmersiva; la combinación de transmisión y banda ancha que permite a los espectadores una experiencia interactiva y personalizada sin precedentes; y el importante desafío de los costos de implementación y las limitaciones de conectividad. En conclusión, este trabajo destaca que la TV 3.0 tiene el potencial de redefinir las relaciones entre productores, distribuidores y consumidores, requiriendo una adaptación estratégica por parte de los broadcasters y creando oportunidades para la innovación continua en la industria audiovisual.

Palabras llave: TV 3.0. Convergencia digital. Distribución de contenidos. Interactividad.

1. INTRODUÇÃO

Observa-se, atualmente, os reflexos da quarta revolução digital, que é caracterizada pela maneira em que as informações são processadas, distribuídas e consumidas. Segundo Rose Marie Muraro (2009), em seu livro “Os avanços tecnológicos e o futuro da humanidade”, a vida humana tem sido transformada por inovações tecnológicas. Na referida obra, Muraro (2009) ensina que a digitalização e a conectividade são pontos chaves dessa mudança.

Mais recentemente, em relação a televisão, o conceito de convergência digital tem ganhado destaque, representando uma fusão de diferentes mídias e tecnologias, o que culmina na chamada TV 3.0. A TV 3.0 é uma nova geração da televisão que combina as vantagens do *broadcast*, que permite a transmissão em massa de conteúdos com alta qualidade e alcance abrangente; com as capacidades do *broadband*, que proporciona interatividade, personalização e acesso a conteúdos sob demanda por meio da internet, permitindo experiências mais imersivas e personalizadas (Pernisa Júnior; Moreno, 2021; Josué; Valentim; Saade, 2023; Celestino; Pernisa Júnior, 2024).

Estudos anteriores indicam que as plataformas de streaming, por exemplo, já têm integrado modelos de personalização e programação sob demanda que são características fundamentais da TV 3.0, podendo essa nova fase transformar radicalmente a forma como os consumidores interagem com o conteúdo (Borges; Moraes, 2021; BARRETO; ABREU; SAADE, 2024). Além disso, a transição para a TV 3.0 exige um planejamento estratégico e uma adaptação das estratégias de comunicação, como visto no caso da TV da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), que está se adaptando à nova realidade de transmissão digital (Chaves; Shuen, 2024;).

A TV 3.0 é uma mudança de paradigma importante para a indústria do audiovisual, pois configura uma nova maneira de pensar a distribuição de conteúdos, onde a personalização e a interatividade se tornam as grandes apostas para o futuro da TV aberta (BARRETO; ABREU; SAADE, 2024; Montezano; Pernisa Júnior, 2024; Abreu et al., 2023).

Dessa forma, este artigo tem como objetivo apresentar a evolução da televisão, desde a Era 1.0 até a 3.0, evidenciando os conceitos e as tecnologias envolvidas nesses processos e problematizando seus impactos. Destacando a transição da TV analógica para a digital e, em seguida, a chegada da TV 3.0. A distribuição de conteúdo será discutida, considerando os modelos iniciais, como a TV por cabo e satélite, e sua evolução até os formatos mais recentes. Evidencia-se também a assinatura do Decreto n. 12.595/2025, em 27 de agosto, pelo atual Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que regulamenta a TV 3.0, a considerando como a nova geração da televisão aberta e gratuita brasileira. Por fim, serão analisadas as transformações no consumo de mídia, com ênfase nas mudanças nas preferências e comportamentos dos consumidores, que exigem uma interação mais dinâmica, como já mencionada anteriormente.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A evolução da televisão

A TV é uma das invenções mais importantes do século XX. Sua criação ocorreu devido a contribuição de diversos estudiosos e inventores. De acordo com registros, os principais foram Jakob Berzelius, que descobriu o selênio e suas propriedades fotoelétricas, em 1817; além de cientistas como Willoughby Smith, Philo Farnsworth, John Logie Baird e Wladimir Kosma Zworykin, sendo este último responsável pelo desenvolvimento do iconoscópio, em 1923, substituindo os sistemas mecânicos anteriores (SOUZA, 2019). Com o passar dos anos, o desenvolvimento do tubo de raios catódicos (cinescópio) permitiu que a televisão formasse imagens com maior qualidade, pois à medida que os elétrons passaram a ser emitidos de forma ordenada em linhas, a nitidez e definição da mesma foi aprimorada.

A TV chegou às residências dos telespectadores de forma massiva a partir da década de 1930 nos países dos EUA, Rússia, Alemanha, França e Reino Unido. No entanto, com a chegada da Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento da televisão foi pausado, retornando sua fabricação depois de 1945.

No pós-guerra, além do crescimento de aparelhos televisivos sendo produzidos, melhorias também foram sendo desenvolvidas, e nos anos 1950 surgiram as primeiras transmissões com imagens coloridas, baseadas na combinação das três cores primárias: azul, verde e vermelho (DENICOLI, 2011). Neste mesmo período a TV chega ao Brasil, tendo sua primeira transmissão no dia 18 de setembro de 1950 pela TV Tupi-Difusora, alcançando aproximadamente 500 aparelhos em São Paulo, tendo o um crescimento de aproximadamente 2 mil televisores nos meses seguintes. Tornando esse período muito significativo para o país, pois, apesar das barreiras econômicas e sociais da época, o Brasil foi o sexto país no mundo a introduzir a televisão em seus lares, sendo o primeiro da América Latina (SOUZA, 2019).

A ascensão do mercado televisivo foi necessária uma padronização das transmissões analógicas pelo mundo, com isso, três deles foram criados: NTSC, PAL e SECAM, desenvolvidos pelos EUA, Alemanha e França. Com isso, cada sistema foi construído para receber a voltagem de seu respectivo país, dificultando a compatibilidade entre TVs de diferentes lugares (DENICOLI, 2011). Atualmente, existem quatro principais padrões de TV digital no mundo: europeu, norte-americano, japonês (com variação nipo-brasileira, amplamente adotada na América do Sul) e chinês (DENICOLI, 2011).

No Brasil, vale citar como um dos responsáveis pela evolução da TV, os avanços na área de telecomunicação. Nos anos 1960, a Embratel foi criada e a mesma implementou o Sistema Nacional de Telecomunicações, que conectava redes nacionais e internacionais (PEREIRA FILHO, 2002). Fundada exatamente em 1965, a Embratel teve uma participação extremamente importante na construção da infraestrutura de telecomunicações do país. Ela

implementou as redes de satélites e fibra óptica, expandindo as transmissões televisivas e a conectividade nacional. A Embratel fornece os parâmetros necessários para a distribuição de conteúdos de alta qualidade tanto no campo da TV digital quanto para a nova Era da TV 3.0 que se apresenta nesta década.

A regulação do setor de telecomunicações também teve papel fundamental nessa evolução. Criada em 1997, a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) foi estabelecida pela Lei Geral de Telecomunicações para organizar e regulamentar o setor, garantindo a concorrência justa e incentivando a inovação tecnológica.

2.2 SBTVD - Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre

Para melhor compreender como ocorreu a evolução da televisão no Brasil é importante conhecer a atuação do Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD). O Fórum é uma entidade sem fins lucrativos que atua na contribuição do desenvolvimento da TV digital no Brasil. Composto por representantes do Governo Federal, fabricantes de equipamentos de transmissão e recepção, emissoras de TV, indústrias de *software* do ramo e centros de ensino e pesquisa. Em conjunto, o Fórum tem o papel de incentivar e organizar a colaboração técnica dos seus membros, atuando também na divulgação do SBTVD no país e fora dele (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2019).

O SBTVD foi um divisor de águas na indústria televisiva no país, pois foi o responsável pela transição da TV analógica para a digital. Sua atuação não ocorreu apenas no meio técnico, garantindo a evolução da qualidade de sinal, mobilidade e interatividade da televisão; seu papel foi também influenciar políticas públicas e a regulamentação do setor, permitindo que toda a população brasileira tivesse acesso aos recursos necessários para assistir a programação com qualidade de som e imagem (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2024).

O Fórum é estruturado por diversos comitês e órgãos de decisão, que garantem a eficiência dos processos de regulamentação da TV Digital. O primeiro, e um dos mais importantes, é a Assembleia Geral que define as diretrizes estratégicas do Fórum. Em seguida, o Conselho Deliberativo, que realiza as tomadas de decisões sobre os rumos técnicos e administrativos da organização. E outra é a Secretaria Executiva, responsável por organizar as ações internas e oferecer suporte na implementação das iniciativas. Dos comitês, tem-se o Técnico, que se dedica ao desenvolvimento de normas e padrões, o de Promoção e Divulgação, focado na disseminação do sistema, e o Comitê de Acompanhamento Regulatória, que acompanha a evolução das políticas públicas e das regulamentações (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2024).

Dentre as suas realizações, o Fórum foi responsável pela definição dos procedimentos para a numeração dos canais digitais, pela criação de guias de boas práticas para receptores e pela especificação técnica dos conversores digitais distribuídos às famílias cadastradas em programas sociais, durante o desligamento do sinal analógico, auxiliando na elaboração das

ações estratégicas de comunicação sobre a transição, assegurando que a migração para a TV digital ocorresse de forma organizada e com o menor impacto possível para os telespectadores. A entidade também participou ativamente do desenvolvimento de normas que permitem a inserção de recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência auditiva e visual, tornando a TV digital aberta mais democrática (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2024).

Internacionalmente, o Fórum SBTVD possui grande credibilidade. Tendo o sistema brasileiro de TV digital baseado no padrão japonês ISDB-T e adaptado para atender as necessidades do Brasil. Esse sistema conquistou reconhecimento do restante do mundo e foi adotado por 19 países, expandindo o mercado brasileiro de tecnologia e abrindo novas portas comerciais para as empresas nacionais (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2024).

Em suma, o método adotado pelo Fórum SBTVD é visto como um modelo de sucesso, pois é um dos primeiros casos no mundo em que o governo, junto com iniciativas privadas, universidades e institutos de pesquisa atuam em conjunto na regulamentação de um setor estratégico, garantindo assim, a implementação de um sistema robusto de televisão que é acessível e inovador (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2024).

2.3 A Relação entre Anatel, Embratel e SBTVD no Desenvolvimento das Telecomunicações e Televisão no Brasil

A evolução das telecomunicações e da televisão no Brasil está marcada pela atuação de três entidades fundamentais: a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), a Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel) e o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD). Apesar de terem funções distintas, essas instituições se interligam em sua contribuição para a modernização tecnológica, a ampliação do acesso e a regulamentação do setor.

A Embratel foi criada na década de 1960, no contexto do desenvolvimento das telecomunicações no Brasil. Como estatal, desempenhou um papel central na implementação de tecnologias como redes de fibra óptica e satélites, conectando o país internamente e com o exterior. Após a privatização das telecomunicações em 1998, a Embratel permaneceu como uma das principais operadoras, agora supervisionada pela Anatel (EMBRATEL, 2025).

A Anatel surgiu no processo de privatização como a agência reguladora responsável por organizar, supervisionar e fiscalizar o setor de telecomunicações. Sua função é assegurar uma competição justa, promover a qualidade dos serviços e garantir que as empresas sigam as normas estabelecidas. A Anatel foi criada pela Lei Geral de Telecomunicações (Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997) e é responsável por regular e fiscalizar o setor de telecomunicações no Brasil. Sua função inclui assegurar a competitividade do mercado, promover a qualidade dos serviços e garantir que as normas sejam seguidas pelas operadoras de telecomunicações, incluindo a Embratel (BRASIL, 1997).

Já o SBTVD, abordado anteriormente, foi implementado como uma iniciativa estratégica para modernizar a televisão brasileira, promovendo a transição da tecnologia analógica para a digital. Nesse processo, a Anatel teve um papel crucial ao regulamentar o uso do espectro de radiofrequências e fiscalizar a migração, encerrada oficialmente em 2018. Por outro lado, a Embratel fornece infraestrutura essencial, como redes e satélites, que viabilizaram a transmissão digital em todo o país, especialmente em áreas remotas.

Essa integração demonstra como as funções de cada entidade se complementam. Enquanto a Embratel criou a base tecnológica que possibilitou o avanço das telecomunicações e da televisão, a Anatel garantiu a regulação e a organização necessárias para o funcionamento e a modernização do setor. O SBTVD, por sua vez, se beneficiou dessa estrutura e da supervisão regulatória para introduzir uma nova era na televisão brasileira, marcada pela qualidade de imagem, maior interatividade e maior alcance. Juntas, essas três entidades representam pilares essenciais na evolução tecnológica do Brasil, conectando regiões, modernizando serviços e consolidando o país como referência em telecomunicações e radiodifusão.

3. MÉTODO ELEITO

O presente estudo adotou a pesquisa bibliográfica como método a ser seguido (GIL, 2019). Assim, a investigação debruçou-se sobre a análise de artigos científicos já publicados e revisados por pares. Essa abordagem teve como propósito identificar as principais abordagens relacionadas ao tema em questão, isto é, a evolução da televisão, desde a Era 1.0 até a 3.0. Torna importante destacar que o estudo bibliográfico integrou métodos de análise tradicional (quantitativa) e qualitativa, permitindo uma avaliação mais completa dos estudos encontrados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A Tecnologia Televisiva

Desde sua criação, a televisão se caracteriza como um sistema complexo de transmissão de vídeo e áudio que foi evoluindo com o passar dos anos. No começo, os sinais de TV eram transmitidos de forma analógica, ou seja, as imagens e os sons eram convertidos em ondas eletromagnéticas contínuas e moduladas em determinadas frequências, conduzidas por cabos ou pelo ar até os receptores. Apesar de funcional, até recentemente, ele possui limitações, como maior consumo de espectro de frequência, interferência e alteração na qualidade da imagem e som (YAMADA et al., 2010).

Dado a evolução da tecnologia, a transmissão digital apresentou melhorias significativas ao substituir os sinais contínuos por sequências binárias de zeros e uns. Diferente do sistema analógico, onde o sinal é vulnerável a ruídos e interferências conforme a distância do transmissor aumenta, a TV digital se caracteriza de forma superior por oferecer mais robustez na sua transmissão, onde ela otimiza o uso da largura da banda e fornece uma reprodução mais fiel do conteúdo exibido pelas emissoras. Para otimizar a transmissão, os dados são comprimidos, removendo redundâncias sem perda significativa de qualidade, e organizados em pacotes de dados, permitindo uma distribuição mais eficiente do conteúdo digital (DENICOLI, 2011).

Foi introduzido também pela TV digital o conceito de multiplexagem, técnica que possibilita a transmissão de diferentes canais ao mesmo tempo dentro de uma só frequência, permitindo que um único canal seja capaz de transmitir diferentes conteúdos de programação. Isso é possível através de equipamentos de algoritmos de compressão, como os padronizados MPEG, que reduzem as informações redundantes transmitidas e que não comprometem a qualidade da exibição, sendo imperceptível para o telespectador (DENICOLI, 2011).

A evolução do sistema televisivo não se limita apenas em questões técnicas, como imagem e som, mas também no conteúdo distribuído pelas emissoras e a forma em que ele é consumido. O desenvolvimento das tecnologias televisivas, atualmente, abriu espaço para maior interatividade e acesso sob demanda, como a TV 3.0. Essa nova etapa representa não apenas um avanço técnico, mas também uma mudança no modelo de distribuição de conteúdos audiovisuais, abrindo caminho para uma experiência televisiva mais dinâmica, personalizada e eficiente. A seguir, são exploradas as Eras da tecnologia televisiva.

4.2 TV 1.0 e TV 1.5

Em 1950 ocorreu o início da transmissão de televisão no Brasil, no modelo analógico, com imagens monocromáticas, preto e branco, e com áudio monofônico, apenas com um canal de som (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2025). Durante suas duas primeiras décadas, a TV analógica consolidou-se como o principal meio de comunicação e entretenimento, permitindo a expansão da indústria televisiva no país. Esse primeiro modelo ficou conhecido como TV 1.0.

Entre as décadas de 1970 e 1980, ocorreram avanços significativos na tecnologia televisiva, resultando na TV 1.5. A fase da TV 1.5 ficou marcada pela introdução da transmissão em cores no Brasil, utilizando o padrão *Phase Alternating Line* (PAL-M), além da implementação de áudio estéreo, com dois canais de áudio e do sistema de legendas *Closed Caption*, possibilitando uma maior acessibilidade para pessoas com deficiência auditiva (SUKYS, 1984 apud Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2025). Importante destacar que essas melhorias foram pensadas para manter a retrocompatibilidade com os televisores da geração anterior, garantindo que os aparelhos mais antigos ainda fossem capazes de exibir

a programação, mesmo sem usufruir das novas funcionalidades, evitando assim a obsolescência precoce.

Torna importante problematizar a necessidade de compatibilidade entre diferentes gerações técnicas e de equipamentos. A implementação da TV em cores, por exemplo, ocorreu de forma gradual, pois já existia um grande número de pessoas com televisores preto e branco em suas residências; e para evitar a obsolescência precoce, os sistemas de transmissão de TV em cores foi desenvolvida de forma que os televisores monocromáticos continuassem funcionando, mesmo recebendo o conteúdo colorido. O mesmo aconteceu, mais adiante, na migração para a televisão digital (TV 2.0), onde os sinais analógicos e digitais coexistiram durante um período de aderência e adaptação da nova tecnologia (YAMADA et al., 2010).

4.3 TV 2.0 e TV 2.5

No Brasil, no final da década de 1990, a TV digital começou a ser desenvolvida, sendo realizado testes em laboratórios para definir qual o sistema mais adequado levando em consideração as condições do país. Todos esses estudos e processo de desenvolvimento levaram a criação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T), que procedeu com a implementação da TV 2.0 a partir de 2007 (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2025). Essa nova geração trouxe melhorias significativas, incluindo a transmissão de vídeo em alta definição (HD), som *surround*, recepção móvel e interatividade, permitindo que os espectadores interajam com o conteúdo por meio de aplicativos e serviços adicionais.

Com os avanços tecnológicos e o crescimento da conectividade, surgiu a necessidade de aprimorar ainda mais o modelo de televisão digital. Assim, foi desenvolvida a TV 2.5, uma evolução retrocompatível que introduziu novas tecnologias, como *High Dynamic Range* (HDR), com mais espectros de cores, áudio imersivo e o *DTV Play*, que é uma tecnologia baseada em *software* que integra a TV digital aberta com conteúdo e serviços da internet. Esse modelo buscou integrar a radiodifusão tradicional com as ofertas de conteúdo disponíveis na internet, permitindo uma experiência mais dinâmica e personalizada para o telespectador (Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, 2025).

4.4 TV 3.0

A TV 3.0 caracteriza-se como a nova geração da televisão digital. Ela está sendo desenvolvida desde 2020 para substituir o atual padrão (TV 2.5), disponibilizando em seu sistema imagem e som de altíssima qualidade, além de maior interatividade e integração com a internet. Essa nova geração tem como objetivo unir a transmissão via radiodifusão e a internet, proporcionando maior interatividade, qualidade superior de áudio e vídeo e, principalmente, a personalização do conteúdo. Segundo Rabaça (2024), "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" (p. 16), o que reforça a necessidade de constante evolução.

A TV 3.0 representa a nova fase da televisão digital brasileira, desenvolvida pelo Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (Fórum SBTVD). Sua principal diferença em relação a geração 2.5 é a junção da transmissão de sinais via radiodifusão com dados via internet, criando possibilidades para novos recursos interativos. Segundo o Decreto nº 11.484, de 6 de abril de 2023, a nova tecnologia deve garantir "a integração entre conteúdos transmitidos por OTA, transmissão via ondas de rádio captadas por antenas (TV aberta, rádio) 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" (BRASIL, 2023).

Outra inovação que será introduzida por essa nova geração de televisão é referente a imagem, passará a ter transmissão 4K e 8K, que vai proporcionar imagens mais nítidas, com maior contraste e fluidez nos vídeos (RABAÇA, 2024). No âmbito do som, a TV 3.0 contará com áudio imersivo, permitindo que os telespectadores experimentem uma qualidade sonora tridimensional, similar à tecnologia *Dolby Atmos* (Advanced Television Systems Committee, 2023).

Em frente a todos os avanços tecnológicos, a TV 3.0 também apresentará uma infinidade de possibilidades referente a forma como os telespectadores interagem (ou podem interagir) com o conteúdo da programação. Dentre os novos recursos, destacam-se: escolha de câmeras em transmissões esportivas, onde os telespectadores poderão selecionar diferentes ângulos de câmeras durante eventos ao vivo, como jogos de futebol, podendo optar por acompanhar a partida da perspectiva do goleiro, do atacante ou em uma visão panorâmica do campo (Fórum SBTVD, 2023), acesso a informações extras, durante um telejornal, o usuário poderá acessar infográficos dinâmicos, legendas automáticas e traduções simultâneas (BRASIL, 2023) e interação Social, onde haverá suporte para votações e enquetes ao vivo em *reality shows* e outros programas de entretenimento (RABAÇA, 2024).

Essa nova geração de televisão permitirá a entrega de conteúdo de forma personalizada, oferecendo recomendações baseadas no perfil do telespectador. Segundo o Fórum SBTVD (2023), a TV 3.0 permitirá segmentação de publicidade, onde os anúncios serão exibidos de acordo com a localização e interesses do usuário. Ela representa um salto tecnológico para a televisão brasileira, tornando-a mais moderna, interativa e acessível. A expectativa é que sua implementação transforme a TV aberta, aproximando-a das plataformas de streaming e garantindo uma experiência de consumo mais rica e personalizada.

4.5 Mudanças no Consumo de Mídia e Interatividade

Para Jenkins (2009), a convergência midiática não deve ser entendida apenas como um processo tecnológico que unifica diferentes plataformas, mas como uma transformação cultural na qual os consumidores passam de receptores passivos para participantes ativos no

ecossistema da mídia. Com a TV 3.0, essa lógica é ampliada, pois o espectador deixa de apenas assistir ao conteúdo e passa a interagir diretamente com ele, moldando sua própria experiência televisiva.

A convergência dos meios midiáticos permite que diferentes formas de conteúdo circulem entre múltiplos suportes, ampliando as formas de engajamento do público. Jenkins destaca que, na cultura participativa, o consumo se torna um processo coletivo, onde os usuários não apenas absorvem a informação, mas também contribuem para sua interpretação e disseminação (JENKINS, 2009). Na TV 3.0, essa participação se manifesta em novos formatos interativos, como escolha de ângulos de câmera, enquetes em tempo real, integração com redes sociais e segmentação personalizada de conteúdo. Esses elementos transformam a televisão em uma experiência multiplataforma, na qual diferentes mídias coexistem e se complementam.

Além disso, segundo Jenkins (2009), a convergência também modifica a relação entre produtores e consumidores, pois os espectadores passam a se tornar co-produtores de conteúdo, uma vez que a TV 3.0 permite que o público modifique sua programação conforme seus desejos, influenciando e compartilhando suas opiniões de maneira rápida. Com essa nova possibilidade de interatividade, a comunicação deixa de ser unidirecional, ou seja, da emissora para o telespectador, e passa a ser uma interação mais dinâmica e colaborativa, onde os usuários passam a ter mais controle sobre sua experiência audiovisual.

Jenkins também ressalta que essa cultura participativa não significa que todos os consumidores têm o mesmo nível de influência ou acesso aos meios de produção. No entanto, ele argumenta que essa convergência dos meios midiáticos amplia as possibilidades de engajamento e dá maior poder ao público para interagir com os conteúdos e influenciar sua distribuição (JENKINS, 2009).

A principal mudança está na integração entre transmissão OTA (*Over-the-Air*) e OTT (*Over-the-Top*), onde OTA se refere à transmissão tradicional via sinais de radiofrequência, sem necessidade de internet, garantindo ampla cobertura mesmo em áreas com baixa conectividade, enquanto OTT representa conteúdos transmitidos diretamente pela internet, permitindo acesso sob demanda e maior personalização do consumo de mídia (MONTEZANO; PERNISA JÚNIOR; MORENO, 2024).

Outro elemento inovador é a IPTV (*Internet Protocol Television*) um sistema de transmissão de conteúdo televisivo por meio do protocolo de internet, sem depender de sinais de satélite ou cabos tradicionais. Segundo Pernisa Júnior, Moreno, Souza e Teixeira (2017), a IPTV oferece vantagens como transmissão sob demanda, interatividade avançada e qualidade superior de imagem e som, além de permitir que os usuários assistam à programação em diferentes dispositivos conectados à internet.

Com a transição para a TV 3.0, não apenas o espectador muda sua relação com o conteúdo, mas também os produtores audiovisuais precisam se adaptar a essa nova realidade. Chaves e Shuen (2024) alertam que as emissoras precisam repensar seus modelos de negócio

para oferecer conteúdos que aproveitem ao máximo as novas possibilidades interativas e imersivas.

4.6. A Jornada do Telespectador na TV 3.0

A TV 3.0 promove a transição para um modelo interativo, permitindo ao telespectador agir diretamente sobre o conteúdo que consome, caracterizando-o como um "interator" ativo (PERNISA JÚNIOR; MORENO; TEIXEIRA; MONTEZANO, 2023; MONTEZANO; PERNISA JÚNIOR; MORENO, 2024). Assim, desde o primeiro contato com a televisão, o telespectador inicia uma experiência interativa e personalizada. Essa nova experiência é composta por etapas como a configuração inicial, seleção de conteúdos e interação contínua com o material audiovisual. A integração fluida entre a transmissão tradicional (OTA) e o conteúdo disponibilizado via internet (OTT) permite ao espectador escolher e migrar entre diferentes tipos de conteúdo sem interrupções perceptíveis, aumentando a sensação de controle e autonomia (PERNISA JÚNIOR et al., 2023).

Segundo Moraes et al. (2024), a experiência baseada em aplicativos de *streaming* é fundamental na TV 3.0, pois possibilita que cada canal opere como um aplicativo independente, integrando transmissões ao vivo, conteúdos sob demanda e elementos interativos em uma plataforma unificada. Além disso, o autor destaca a importância da personalização do conteúdo, orientada por algoritmos e inteligência artificial, que tornam as recomendações mais precisas e alinhadas às preferências individuais conforme o perfil do usuário, o telespectador.

A inclusão de recursos avançados de interatividade, como interfaces multi-tela, suporte a comandos por voz e gestos, além de experiências multissensoriais envolvendo iluminação, vibrações e aromas sincronizados, transforma o consumo televisivo em uma experiência rica e imersiva. Esses recursos não só aumentam o engajamento, mas também aprofundam a relação emocional do espectador com o conteúdo audiovisual (MORAES et al., 2024).

Com a possibilidade também de criar canais personalizados e programação segmentada a jornada é ainda mais vasta, permitindo que cada telespectador tenha uma experiência única, moldada por suas preferências pessoais e histórico de consumo. A jornada do telespectador também incorpora dispositivos secundários (segunda tela), como *smartphones* e *tablets*, para fornecer informações adicionais, conteúdos complementares e funcionalidades específicas, enriquecendo a interação e otimizando a experiência do usuário (PERNISA JÚNIOR et al., 2023).

Nesse contexto, a integração entre a TV digital e dispositivos inteligentes, possibilitada pela Internet das Coisas (IoT), amplia as formas de interação do telespectador. De acordo com Marçal, Oliveira e Seruffo (2019), as interfaces naturais de usuário (*NUI - Natural User Interface*) permitem que os espectadores controlem a TV sem a necessidade de controles físicos, usando apenas gestos ou comandos de voz. Além disso, a combinação entre TV digital

e segunda tela torna o consumo mais dinâmico, permitindo que o usuário acesse conteúdos extras em tempo real, sem interromper a programação principal. Com essas mudanças, a TV 3.0 se adapta às preferências do público, tornando-se um elemento essencial no ecossistema digital.

Em suma, o telespectador deixa de ser um consumidor passivo e torna-se um protagonista ativo na construção de sua experiência audiovisual, impulsionando as emissoras e produtores de conteúdo a repensarem suas estratégias para atender a este público mais exigente, conectado e interativo.

Para compreender os principais fatores que influenciam a implementação da TV 3.0 no Brasil, foi utilizada a ferramenta de análise FOFA/SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças). A partir da revisão da literatura e dos estudos técnicos disponíveis, essa matriz permite uma visão estratégica sobre os avanços tecnológicos, os desafios estruturais e as perspectivas futuras da nova geração da televisão digital. Dessa forma, a análise fornece uma base para discutir os impactos da TV 3.0 na indústria audiovisual e seu potencial de transformação no consumo de mídia.

Forças (<i>Strengths</i>)	Fraquezas (<i>Weaknesses</i>)
A) Melhoria na qualidade de transmissão: suporte a UHD (4K/8K), HDR e áudio imersivo, elevando o padrão da TV aberta (Rabça, 2024; FÓRUM SBTVD, 2024).	B) Alto custo de implementação: necessidade de investimentos em infraestrutura, novos transmissores e equipamentos compatíveis.
C) Possibilita combinação de conteúdos transmitidos via antena e internet, expandindo o acesso à programação (Montezano; Pernisa Júnior; Moreno, 2024) e também personalização avançada de conteúdos como notícias, anúncios e alertas com base em localização, preferências e contexto dos espectadores, aumentando significativamente o engajamento e relevância dos conteúdos (Moraes et al., 2024).	D) Conectividade limitada: dependência da internet para funções avançadas, sendo um problema em regiões com baixa cobertura de banda larga.
E) Interatividade aprimorada: recursos como DTV Play e integração com dispositivos móveis, ampliando a experiência do usuário.	F) Desigualdade no acesso à tecnologia: parte da população pode demorar a adotar a nova tecnologia devido ao custo dos novos aparelhos.

G) Modelo híbrido <i>broadcast + broadband</i> : permite que usuários acessem conteúdos via radiodifusão e internet, garantindo maior flexibilidade.	H) Adoção gradual: a transição completa pode levar anos, pois depende da adesão da indústria e dos consumidores.
I) Continuidade do SBTVD: A evolução da TV digital no Brasil já tem um histórico bem-sucedido, como a migração do analógico para o digital.	

Quando 1. Matriz SWOT da TV 3.0 no Brasil (primeira parte)

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A análise das forças e fraquezas relacionadas à TV 3.0 revelou que, apesar das promissoras melhorias tecnológicas, como a qualidade aprimorada da transmissão (UHD, HDR e áudio imersivo), a combinação flexível de conteúdos via antena e internet, e os avanços na interatividade, existem barreiras significativas que precisam ser enfrentadas.

O alto custo de implementação, caracterizado pela necessidade de investimento em infraestrutura, transmissores e novos equipamentos, surge como um desafio importante. Com isso, as limitações na conectividade em regiões menos desenvolvidas e a desigualdade no acesso aos novos dispositivos tecnológicos podem retardar a adoção plena da TV 3.0.

A análise mostrou também que o modelo híbrido *broadcast e broadband*, aliado à experiência positiva do Brasil na implementação bem-sucedida do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), aponta para uma adoção gradual e estruturada. Isso pode favorecer uma transição equilibrada, possibilitando o planejamento adequado das emissoras e a preparação dos consumidores para a nova realidade tecnológica.

Quando 2. Matriz SWOT da TV 3.0 no Brasil (segunda parte)

Oportunidades (<i>Opportunities</i>)	Ameaças (<i>Threats</i>)
J) Universalização do acesso: a TV aberta continua sendo o principal meio de informação e entretenimento para milhões de brasileiros.	K) Infraestrutura de transmissão: algumas emissoras podem ter dificuldades para modernizar suas redes de transmissão.
L) Integração com serviços digitais: parceria com streamings, redes sociais e serviços interativos pode ampliar o alcance da TV aberta.	M) Concorrência com plataformas de streaming: Netflix, YouTube e Amazon Prime já possuem forte presença no mercado (Montezano; Pernisa Júnior; Moreno, 2024).

N) Maior engajamento do público: a interatividade pode criar novas formas de envolvimento dos telespectadores com o conteúdo.	O) Questões de privacidade e segurança: preocupações sobre o uso e a proteção dos dados pessoais dos espectadores, destacando a necessidade de regulamentações e práticas claras para consentimento e transparência (Moraes et al., 2024).
P) Recursos interativos e personalização aumentam a participação do espectador e sua fidelização ao conteúdo (Montezano; Pernisa Júnior; Moreno, 2024; Wolton, 1996).	Q) Dificuldade na adaptação da população: a migração para a TV 3.0 pode enfrentar resistência, especialmente entre usuários menos familiarizados com tecnologia.
R) Otimização da publicidade: com segmentação de anúncios, as emissoras podem oferecer publicidade mais eficiente e aumentar suas receitas.	
S) Apoio governamental e incentivos fiscais: políticas públicas podem acelerar a implementação e facilitar o acesso à nova tecnologia.	

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A análise das oportunidades e ameaças relacionadas à implementação da TV 3.0 destaca importantes considerações estratégicas para o futuro da televisão aberta no Brasil. As oportunidades evidenciam um cenário promissor, com potencial para universalização do acesso e expansão significativa por meio da integração com serviços digitais, redes sociais e plataformas interativas. Recursos avançados de interatividade e personalização podem fortalecer o engajamento do público e ampliar a fidelização dos telespectadores, ao mesmo tempo em que permitem às emissoras otimizar suas receitas com publicidade segmentada.

Contudo, há desafios a serem enfrentados. A concorrência estabelecida com grandes plataformas de *streaming*, como Netflix, YouTube e Amazon Prime, exige que as emissoras busquem estratégias inovadoras para manter sua relevância no mercado. Além disso, dificuldades relacionadas à infraestrutura de transmissão, questões de privacidade e segurança dos dados, e resistência da população à adoção da nova tecnologia demandam uma atenção especial por parte de gestores públicos e privados.

5. CONCLUSÃO

Este estudo bibliográfico buscou investigar a evolução da televisão, desde a Era 1.0 até a 3.0. A pesquisa revelou que a TV 3.0 representa mudança significativa não apenas tecnológica, mas também cultural e social, refletindo a evolução da forma como os conteúdos audiovisuais são consumidos e produzidos.

Dentre as principais conclusões, destacam-se as melhorias expressivas na qualidade audiovisual, proporcionadas pela transmissão em UHD (4K/8K), HDR e áudio imersivo. Além disso, a combinação entre *broadcast* e *broadband* emerge como uma oportunidade única, permitindo ao telespectador uma experiência interativa e personalizada sem precedentes.

A análise bibliográfica evidenciou que o tema tem apresentado relevância crescente, sendo objeto de estudos e experimentações no Brasil e no exterior. Os desafios associados ao alto custo de implementação e às limitações de conectividade foram identificados como fatores críticos para a ampla adoção da tecnologia. Em contrapartida, oportunidades como a universalização do acesso, integração com serviços digitais e maior engajamento do público destacam o potencial transformador da TV 3.0.

Por fim, este trabalho ressalta que a TV 3.0 tem o potencial de redefinir as relações entre produtores, distribuidores e consumidores, exigindo uma adaptação estratégica por parte das emissoras e criando oportunidades para a inovação contínua na indústria audiovisual. Recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem as questões relativas à adaptação tecnológica e econômica das emissoras, além dos impactos sociais e culturais associados à disseminação da TV 3.0 no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABREU, Karen Cristina Kraemer; CASSAL, Yasmin; TEWS, Julia Nadine; RODRIGUES, Fábio Andrei Kuckert. **Memória da televisão no Brasil: um breve passeio pela história**. iCom+D: Informação, Comunicação e Design, v. 4, n. 1, p. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/ricom/article/view/2318/1416>. Acesso em: 10 jan. 2025.

ADVANCED TELEVISION SYSTEMS COMMITTEE. **ATSC Standard: Physical Layer Protocol**. Doc. A/322:2023-03, 2023. Disponível em: <https://prdatasc.wpenginepowered.com>.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (Anatel). Disponível em: <https://www.gov.br/anatel>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BRASIL. Decreto nº 11.484, de 6 de abril de 2023. **Dispõe sobre a Política Nacional de Radio-difusão Pública e a implementação da TV Digital**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 abr. 2023. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11484.htm. Acesso em: 20 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997. Estabelece a organização dos serviços de telecomunicações e cria a Agência Nacional de Telecomunicações.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9472.htm. Acesso em: 10 fev. 2025.

CHAVES, Miguel Bruno Alves; SHUEN, Li-Chang. **Planejamento e Estratégia de Comunicação para a TV UFMA na transição para a TV 3.0.** In: WORKSHOP FUTURO DA TV DIGITAL INTERATIVA - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB (WEBMEDIA), 30. , 2024, Juiz de Fora/MG. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 273-278. ISSN 2596-1683. DOI: https://doi.org/10.5753/webmedia_estendido.2024.244403.

CAMPANELLA, Bruno. **A TV no Brasil: seis décadas e muitas histórias.** In: RIBEIRO, Ana Paula Goulart; SACRAMENTO, Igor; ROXO, Marco (orgs.). História da Televisão no Brasil. São Paulo: Editora Contexto, 2010. p. 7.

DENICOLI, Sérgio. **TV Digital – Sistemas, conceitos e tecnologia.** Coimbra: Grácio Editor, 2011.

EMBRATEL. Disponível em: <https://www.embratel.com.br>. Acesso em: 15 fev. 2025.

FÓRUM DO SISTEMA BRASILEIRO DE TV DIGITAL TERRESTRE (FÓRUM SBTVD). **Sobre o Fórum.** 2024. Disponível em: <https://forumsbtvd.org.br/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

FÓRUM DO SISTEMA BRASILEIRO DE TELEVISÃO DIGITAL TERRESTRE. **TV 3.0 Project - Phase 3 - Over-The-Air Physical Layer Laboratory Tests.** 2023. Disponível em: <https://forumsbtvd.org.br>. Acesso em: 20 fev. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência.** Tradução de Susana L. de Alexandria. 2ª ed. São Paulo: Aleph, 2009.

MACHADO, Arlindo. **A televisão levada a sério.** São Paulo: Senac, 2000.

MARÇAL, R. P. C.; OLIVEIRA, C. C. L.; SERUFFO, M. C. R. **Uma interface natural para interação híbrida utilizando TV digital e segunda tela.** Anais do Seminário Integrado de Software e Hardware, v. 1, p. 1-10, 2019. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/semish/article/view/10200>. Acesso em: 12 mar. 2025.

MONTEZANO, Cristiane Turnes; PERNISA JÚNIOR, Carlos; MORENO, Marcelo F.

Uma análise de plataformas de streaming e as possibilidades para um guia de programação na TV 3.0. In: WORKSHOP FUTURO DA TV DIGITAL INTERATIVA - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB (WEBMEDIA), 30. , 2024, Juiz de Fora/MG. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 285-290. ISSN 2596-1683. DOI: https://doi.org/10.5753/webmedia_estendido.2024.244578.

MORAES, Daniel de Sousa; BORGES, Paulo Victor; COSTA, Polyana Bezerra da; GUREVITZ, Yan Martins B.; SANTOS, Pedro T. Cutrim dos; BOARO, José Matheus Carvalho; LADELE, Adeoye Sunday; COLCHER, Sérgio. **Exploring the Potential of TV 3.0: Applications and Impact on Content Delivery and Audience Engagement.** In: WORKSHOP FUTURO DA TV DIGITAL INTERATIVA - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB (WEBMEDIA), 30. , 2024, Juiz de Fora/MG. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 267-272. ISSN 2596-1683. DOI: https://doi.org/10.5753/webmedia_estendido.2024.244583.

MURARO, R. M. **Os avanços tecnológicos e o futuro da humanidade: querendo ser Deus?**. Petrópolis: Vozes, 2009.

PEREIRA FILHO, José Eduardo. **A Embratel: da era da intervenção ao tempo da competição.** Revista de Sociologia e Política, Curitiba, n. 18, p. 33-47, jun. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-44782002000100004>. Acesso em: 20 jan. 2025.

PERNISA JÚNIOR, Carlos; MORENO, Marcelo Ferreira; SOUZA, Eduardo José Moreira; TEIXEIRA, Stanley Cunha. **IPTV: Uma Aposta Para a Comunicação Digital.** In: Anais do 40º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2017, Curitiba. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2017/resumos/R12-1091-1.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2025.

PERNISA JÚNIOR, Carlos; MORENO, Marcelo F.; TEIXEIRA, Stanley Cunha; MONTEZANO, Cristiane Turnes. **Possibilities for the New Viewer / Interactor Journey in TV 3.0.** In: WORKSHOP FUTURO DA TV DIGITAL INTERATIVA - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS MULTIMÍDIA E WEB (WEBMEDIA), 29. , 2023, Ribeirão Preto/SP. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 157-162. ISSN 2596-1683. DOI: https://doi.org/10.5753/webmedia_estendido.2023.236167

RABAÇA, Ricardo Seriacopi. **Testes de Laboratório da Camada Física da TV 3.0.** Revista SET, n. 213, p. 16-24, fev. 2024. Disponível em: https://set.org.br/wp-content/uploads/2024/02/REVISTASET_213_ARTIGO-TV-3.0.pdf. Acesso em: 11 jan. 2025.

SOUZA, Everson de Oliveira. **O surgimento dos meios de comunicação e o seu poder de influência.** Revista FAROL, Rolim de Moura – RO, v. 8, n. 8, p. 283-302, jun. 2019. Disponível em: <https://revista.farol.edu.br/index.php/farol/article/download/106/147>. Acesso em: 10 jan. 2025.

SOUZA, Eduardo José Moreira. **Social TV e segunda tela: novas práticas televisivas na era da convergência.** In: INTERCOM - SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESTUDOS INTERDISCIPLINARES DA COMUNICAÇÃO. XXI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste, 2016, Salto, SP. Anais... Salto: Intercom, 2016. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/sudeste2016/resumos/R53-1187-1.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2025.

SHIRKY, C. **A cultura da participação: criatividade e generosidade no mundo conectado.** Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

WOLTON, Dominique. **Elogio do grande público: teoria crítica da televisão.** São Paulo: Editora Ática, 1996.

YAMADA, F.; SUKYS, F.; BEDICKS JR., G.; AKAMINE, C.; RAUNHEITTE, L. T. M.; DANTAS, C. E. **Parte I - SISTEMAS DE TV DIGITAL.** Revista Mackenzie de Engenharia e Computação, [S. l.], v. 5, n. 5, 2010. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rmec/article/view/2066>. Acesso em: 12 fev. 2025.