

# O FUTURO DA TELEFONIA

## The Future of Telephony

Frederico Silva Moreira<sup>1</sup>; Mateus de Souza Flores Candido<sup>2</sup>; Livia Florêncio Nunes<sup>2</sup>;  
Leonardo Gabriel Dias<sup>2</sup>; Guilherme Augusto Baldoino Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutor em Engenharia Elétrica. Professor do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande – MS. *E-mail*: frederico.moreira@ufms.br

<sup>2</sup>Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande – MS. *E-mail*: mateus.flores@ufms.br

Data da submissão: 05/10/2023 - Data do aceite: 14/12/2023

**RESUMO:** A sociedade está inserida em um meio no qual a comunicação tornou-se um fator primordial na interação social, contribuindo, assim, para a evolução global no que diz respeito à conectividade. A área telefônica cresce constantemente, refletindo a evolução tecnológica. Neste artigo, é apresentada a evolução tecnológica dos sistemas de telefonia, discutida a importância da comunicação e as novas tecnologias em desenvolvimento, que prometem continuar estimulando o crescimento, aperfeiçoando o conhecimento e introduzindo na sociedade novos padrões de trocas informacionais. A metodologia utilizada baseou-se em revisões bibliográficas, e os resultados apresentados permitem aos leitores terem uma visão do que os especialistas estão prospectando para o futuro da telefonia.

**Palavras-chave:** Telecomunicações. Tecnologia. IoT. Rede 5G. Conectividade.

**ABSTRACT:** Society is inserted in an environment in which communication has become a primary factor in social interaction, thus contributing to global evolution regarding connectivity. The telephone area is constantly growing, reflecting technological evolution. In this article, the technological evolution of telephone systems is presented, the importance of communication and the new technologies under development are discussed, which promise to continue stimulating growth, improving knowledge and introducing new patterns of information exchange into society. The methodology used was based on

bibliographical reviews, and the results presented allow readers to have a vision of what experts are prospecting for the future of telephony.

**Keywords:** Telecommunications. Technology. IoT. 5G network. Connectivity.

## Introdução

As telecomunicações tornaram-se fundamentais no que diz respeito aos fluxos comunicacionais que moldam a interação entre a população. A instauração da instantaneidade entre a interação humana ou de sistemas formou o mercado da telefonia. Isso resultou em uma forma mais simples de relacionamento e comunicação (Aguiar, 2023).

Atualmente, a sociedade vive um momento de transformação digital, visto que, com os métodos já conhecidos de telecomunicações e seus devidos desenvolvimentos. Atualmente, dispositivos e sinais estão cada vez mais integrados a *softwares* avançados dedicados à resolução de problemas.

De acordo com Mantovani (2005), ao analisar a evolução dos meios de comunicação ao longo do tempo, observa-se um processo dinâmico: da comunicação oral para a escrita, da escrita para a invenção da imprensa, daí para a era das mídias eletrônicas, incluindo o rádio e a televisão, e, finalmente, chegando às tecnologias digitais. Essa progressão culminou na desmaterialização e fusão de diferentes tipos de mídia, resultando na convergência de suportes.

Os fatos citados, trazem expectativa em relação ao impacto da transformação da intercomunicabilidade no meio social. Aliado aos fatos, a necessidade da eficácia comunicacional possibilitou o descobrimento e estudo de ferramentas presentes no mundo atualmente, como a telefonia, a televisão, o rádio e a transmissão de dados através de computadores. Em concordância com Roma-

no (2004), no campo da comunicação, hoje em dia, fala-se sobre multimídia e redes, com a promessa de um futuro em que a educação virtual, o teletrabalho, as videoconferências e a telemedicina se tornarão comuns. Isso cria novas oportunidades profissionais e melhora a vida cotidiana, inclusive para pessoas com deficiências.

De acordo com Mocelin (2010), no Brasil, o crescimento das telecomunicações foi impulsionado por uma combinação de demandas econômicas e sociais por novos serviços, bem como por mudanças tecnológicas e políticas. Isso levou à reestruturação do setor e resultou em um novo cenário de organização e emprego, bastante diferente do que existia até o final dos anos 1980 e início dos anos 1990. Essas mudanças tecnológicas envolveram o desenvolvimento e a introdução de novas tecnologias, possibilitando a criação e comercialização de novos produtos e serviços. As mudanças políticas incluíram processos de desregulamentação, privatização e liberalização, que tiveram um impacto significativo na criação de um ambiente empresarial mais competitivo.

Uma das vertentes de telecomunicações que mais cresce é a telefonia. Esta que, no princípio, tratava da transmissão sonora por meio de linhas analógicas de telefone, vem sendo modificada pelo uso da telefonia Voip (*Voice over internet protocol*). Isso permitia realização de chamadas exclusivamente pela Internet, proporcionando uma série de vantagens em relação à tecnologia analógica convencional.

Aliado às descobertas referidas, tem-se o conhecimento necessário para o entendimento das próximas gerações da telefonia

e seu impacto na forma como o ramo das telecomunicações é amplamente renovado. A ampliação tecnológica traz consigo inovações aliadas ao conhecimento técnico prévio, este entregue a base de sustentação teórica para o desenvolvimento prospectivo prático.

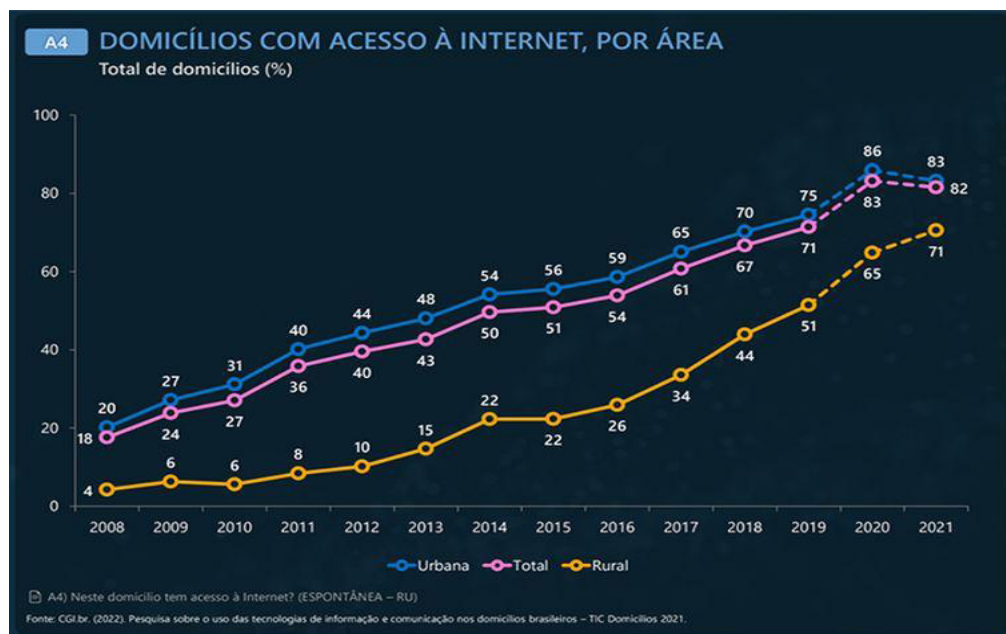
Mesmo com a crescente evolução tecnológica, evidencia-se no cotidiano, um meio de comunicação que ultrapassa os demais instrumentos de telecomunicação. Este incorpora diversas funcionalidades informacionais e interativas, que mediadas pela Internet, possuem ferramentas estudadas e desenvolvidas por décadas, todas reunidas em um mesmo equipamento, fornecendo ao usuário transmissão e obtenção de informações, quase que instantaneamente. Este meio é o telefone celular, e de acordo com Mantovani (2005), o mercado informacional está passando por uma diversificação significativa, e os usuários estão mudando rapidamente. No contexto da telefonia móvel, além das mudanças nos formatos e funcionalidades dos dispositivos,

o mercado está passando por transformações significativas. Até recentemente, as operadoras de telefonia eram as únicas a oferecer serviços de valor agregado. No entanto, agora estão surgindo novos participantes no mercado *wireless*. Por exemplo, empresas que divulgavam informações em outros meios estão começando a perceber o potencial do celular como um novo e promissor veículo multimídia para disseminar seu conteúdo.

Devido à sua acessibilidade como meio de comunicação e navegação (Figura 1), a Internet possui seu papel na exploração de novos patamares na indústria tecnológica, e traz consigo a quebra de fronteiras como forma de aproximar as pessoas.

A rede 1G, considerada “pré-histórica” entre as redes móveis, possuía um sistema analógico, com velocidade semelhante à de rede discada, e foi a pioneira na história das redes móveis, utilizando um sistema analógico com velocidade semelhante à de redes discadas.

Figura 1 - Domicílios com acesso à internet



Fonte: Cetic.Br (2022)

Celulares antigos possuíam comunicação via 2G, uma tecnologia implementada na década de 1990. Esta rede, apesar de possuir importantes parâmetros, utilizados ainda hoje, era inaugural para troca de dados, mas possibilitava envio de fotos e mensagens via SMS. Com a introdução do Padrão GPRS e, posteriormente, EDGE, com tráfego de até 400 Kb/s, foi possível acessar páginas WAP (*Wireless Application Protocol*), com poucos detalhes e conteúdos (Pereira, 2003).

O 3G nasce em 2001, e consigo a Internet é popularizada no mundo. Devido à sua usualidade e à possibilidade de experiências trazidas por esta, esta tecnologia ainda é usada atualmente. Ela é baseada nos padrões CDMA ou WCDMA, proporcionando velocidades mínimas de 200 Kb/s (Jannani, 2002).

A cobertura 4G, também conhecida por LTE (*Long Term Evolution*) foi lançada em 2010, e é a mais popular no Brasil. Com ela a internet passou a operar de forma rápida e estável. A velocidade média da rede 4G no Brasil é de 19,8 Mbps, com a velocidade de *download* podendo atingir 1 Gbps (Kuppe, 2023).

Por meio da difusão do conhecimento acarretado pela padronização das redes no mundo, foi possível chegar ao marco de geração da rede de internet móvel atual, que é o 5G. Este é caracterizado por 8 especificações, sendo elas relacionadas desde a latência em redes até os aspectos firmados na área de cobertura, conforme pode-se observar na Figura 2 (Thales, 2020).

Figura 2 - Especificações da Rede 5G



Fonte: <https://www.gemalto.com/brasil-site/Mobile-site/inspire-se-site/PublishingImages/brasil/telecom/inspire-se/5g/5G-especificacoes.png>

A rede 5G, inaugurada em 2022, possibilitou a conexão de objetos físicos a sensores, ou M2M (*machine-2-machine*), sem intervenção humana na manipulação de dados. Isso foi possível graças à Internet das Coisas ou *Internet of Things* (IoT), uma das tecnologias mais importantes do século XXI (Senado Federal, 2022).






A concepção associada à IoT amplia a conectividade, trazendo à sociedade plataformas de computação na nuvem (aparelhos que armazenam informações e executam aplicativos), uso de inteligências artificiais (IA's), rastreamento e restrição de ativos físicos, além de monitoramento e análise avançadas de condições ambientais e humanas. Vários setores comerciais têm se beneficiado cada vez mais com a implementação da IoT, como

ramos automotivos, transporte e logística, segurança, assistência médica e empresas que possuam a necessidade de automatização sensorial, trazida pelo uso destes equipamentos (CGEE, 2022).

Com mais de 30 anos de evolução contínua, desde o 1G ao 5G (Bergher, 2019), nota-se um padrão de desenvolvimento, que abrange conectividade com maior velocidade, aumento na capacidade de conexão entre dispositivos e maiores alcances de cobertura, conforme a Figura 3 (Oliveira *et al.*, 2022).

O futuro da telefonia é moldado por uma base sólida de componentes e tecnologias conhecidas, integrando o desenvolvimento dos recursos atuais para atender às crescentes necessidades da população no âmbito das telecomunicações. O usuário final é o principal

Figura 3 - Gerações de rede de internet móvel

Geração	Dispositivo	Especificação
<b>1G</b>		Ano: até 1991 Padrões: AMPS, TACS Tecnologia analógica Taxa de dados: -
<b>2G</b>		Ano: 1991 Padrões: GSM, GPRS e Edge Tecnologia digital Taxa de dados: 80 - 100 Kbps <b>Mensagens SMS e MMS</b>
<b>3G</b>		Ano: 2001 Padrões: UMTS e HSPA Tecnologia digital Taxa de dados: até 2 mbps <b>Internet móvel, chamadas de vídeo, TV móvel</b>
<b>4G</b>		Ano: 2010 Padrões: LTE e LTE advanced Tecnologia digital Taxa de dados: xDSL -100mbps <b>Conteúdo em alta definição, serviços de streaming, jogos online, computação em nuvem</b>
<b>5G</b>		Ano: 2022 Tecnologia digital Taxa de dados: até 60 Tbps <b>Saúde remota, carros autônomos, casas inteligentes, transmissão instantânea de conteúdo, filmes em Ultra HD+</b>

Fonte: <https://diblasiparente.com.br/iot-e-5g-avancos-e-perspectivas-da-implementacao/>

beneficiário da implementação de novas tecnologias. Com os avanços na área telefônica, o futuro promete equipamentos inteligentes, conexões mais eficazes e seguras, análises sensoriais precisas e velocidades maiores para navegação, seja para entretenimento ou estudo. Conforme destacado por Cassol *et al.* (2008), o futuro de um setor não é completamente incerto e não ocorre por acaso. É influenciado por uma série de fatores, tanto externos quanto internos, que exercem um impacto significativo na direção que esse setor tomará. Alguns desses fatores consistem em elementos previsíveis, fenômenos que podem ser antecipados porque seus estágios iniciais já estão ocorrendo na atualidade. Em outras palavras, são eventos que podem ser considerados “inevitáveis” porque já estão em andamento.

## Materias e Métodos

Esta pesquisa visa a atender a comunidade acadêmica, especialmente estudantes dos cursos de engenharia do Brasil, que desejam ampliar seus conhecimentos acerca do futuro da telefonia e entender alguns aspectos das telecomunicações, visto que a sociedade vive nos moldes da globalização e desenvolvimento tecnológico.

Para conduzir esta pesquisa, foram realizados estudos de artigos relacionados à telefonia e às telecomunicações em geral, visando adquirir conhecimento teórico e identificar as novas tecnologias presentes no mercado. Optou-se pela pesquisa bibliográfica como metodologia, buscando artigos científicos em bases de dados como Google Acadêmico, *Redalyc*, *SciELO* e bibliotecas digitais, com base em fontes oficiais.

Durante a análise dos artigos selecionados para revisão, foi desenvolvido um questionário (Tabela I), contendo questões norteadoras, que funcionaram como “ideia-âncora” para a

introdução ao conteúdo, voltado ao futuro da telefonia, e que serão respondidas ao longo deste artigo.

**Tabela I** - Questionário de discussão

Quais os benefícios da Internet na sociedade?
Quais as vantagens da telefonia móvel?
Quais as principais tecnologias que estarão presente no futuro?
Por que a tecnologia IoT é uma das mais importantes atualmente?
Qual o objetivo das telecomunicações na sociedade?
A sociedade está pronta para tornar acessível as diversas formas de tecnologia?

## Resultados e Discussão

A especificidade dos serviços oferecidos pelas telecomunicações e tecnologias subsequentes promove a troca de informações por parte dos sujeitos envolvidos. E, graças a ela, é possível disseminar conhecimento em diversas áreas de estudo, além da disponibilização de recursos tecnológicos que propiciam avanços na coordenação das atividades diárias, promovendo, indiretamente, até mesmo a saúde individual (Santos; Frota; Martins, 2016).

Uma pesquisa realizada na França com jovens temporariamente separados de suas famílias enquanto aguardavam a realização de exames para ingressar na universidade revelou que o celular desempenhava um papel central em facilitar a necessidade de interação social, conforme apontado por Munnier (2004). Visto isso, dado o viés positivo trazido pela tecnologia, é notável que nas próximas décadas será testemunhada a maior evolução na história da telefonia no mundo, abrangendo aspectos como velocidade de conexão, armazenamento em nuvem e, principalmente, o 5G (Silva, 2016), em conjunto com o desenvolvimento das IoT's, assim

como ocorreu o desenfreado crescimento entre a telefonia móvel e a telefonia fixa entre os anos de 1998 e 2009, conforme ilustrado na Figura 4 (Cronemberger; Oliveira, 2010).

Com a convergência de voz, multimídia e dados, as telecomunicações tornaram-se uma ferramenta essencial. Das comunicações pessoais aos negócios empresariais, a telefonia vem desempenhando um papel fundamental na troca de informações em tempo real (Anatel, 2000). Além disso, as telecomunicações também são cruciais para a indústria do entretenimento, permitindo que as pessoas assistam a filmes, seriados e joguem videogames online.

Nesse sentido, a engenharia desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia. Por meio

da pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, como fibra óptica e 5G (Prestes, 2022), os engenheiros conseguem melhorar a qualidade e a velocidade da transmissão de dados, voz e multimídia, permitindo que as pessoas se comuniquem e troquem informações em um nível cada vez maior.

Tanto as telecomunicações quanto a engenharia são fundamentais para o desenvolvimento de soluções inovadoras para questões sociais e ambientais. Por exemplo, com a implantação de sistemas inteligentes de monitoramento e sensoriamento de tráfego, é possível reduzir o congestionamento nas grandes cidades e observar a emissão de gases poluentes na atmosfera (Lezana *et al.*, 2017).

Figura 4 - Comparação entre a adesão a telefonia móvel e fixa



Fonte: Cronemberger; Oliveira (2010)

As telecomunicações também podem ser usadas para melhorar a comunicação e a coordenação em situações de emergência, como desastres naturais e crises humanitárias.

Juntas, telecomunicações e engenharia desempenham um papel fundamental na sociedade contemporânea (OEA, 2005).

De comunicações pessoais a negócios empresariais, a soluções para problemas sociais e ambientais, a convergência de voz, multimídia e dados tornou as telecomunicações uma importante ferramenta para a troca de informações em tempo real, e a engenharia é a base para o desenvolvimento e aprimoramento das tecnologias relacionadas (Formiga *et al.*, 2010).

No entanto, para que a tecnologia, aliada aos métodos telefônicos, obtenha avanços, a infraestrutura adequada precisará estar instalada, incluindo torres de telecomunicações, fibra óptica e redes de distribuição de energia.

A regulamentação adequada que permite a livre concorrência entre as empresas de telecomunicações e protege a privacidade e a segurança dos dados do usuário também é importante.

Dizer que a tecnologia depende da miniaturização, hibridização, automação, inteligência artificial e da biotecnologia, é reconhecer a importância desses fatores para o avanço e a evolução das soluções tecnológicas futuras.

Mais além, com o avanço tecnológico, espera-se o surgimento de novos modelos de negócios, com empresas oferecendo serviços personalizados e soluções integradas para atender às necessidades específicas dos usuários. Dessa forma, a adoção de tecnologias como inteligência artificial e aprendizado de máquina será capaz de auxiliar a experiência do usuário e aumentar a eficiência operacional.

A próxima geração da rede móvel, a sexta geração, já vem sendo discutida pela comunidade acadêmica especializada. Conforme Mailer (2022) menciona, muitos pesquisadores acreditam que o 6G precisará contar com uma ampla rede de satélites capaz de cobrir, não apenas as comunicações terrestres, mas também as espaciais, garantindo assim cobertura 6G em toda a superfície da Terra, inclusive em naves espaciais.

Comparando as propostas de requisitos de cobertura da sexta geração com o serviço oferecido pela Starlink, pode-se dizer que a empresa está indo na direção certa. No entanto, é importante destacar que uma conexão via satélite não é a mesma coisa que uma conexão celular. Devido a maior proximidade entre dispositivos de usuário e antenas na arquitetura celular, as conexões celulares tendem a ser mais rápidas, robustas, flexíveis e escaláveis (Mailer, 2022).

Algumas aplicações industriais, de cidades inteligentes e Internet das Coisas não podem ser conectadas via satélite na maioria das vezes, uma vez que seus requisitos de funcionamento não seriam atendidos. Além disso, a suscetibilidade a interferências é um ponto negativo das tecnologias de comunicação via satélite, o que reduz a confiabilidade da rede e pode causar instabilidades na conexão. No entanto, a comunicação via satélite ainda é vantajosa para usuários que não possuem cobertura de rede celular ou fixa em suas regiões (Mailer, 2022).

Conforme Coser (2019) relata, Marcus Weldon, diretor corporativo da Nokia e presidente da Bell Labs, acredita que a 6G representará uma experiência de sexto sentido para humanos e máquinas, com a convergência da biologia e da inteligência artificial. Ele também enfatiza que as funcionalidades do 6G dependerão de identificar o que o 5G não será capaz de fazer. Segundo analistas, os prazos estimados para a implementação das



novas gerações de Internet são: 2020 para o 5G, 2030 para o 6G e 2040 para o 7G, embora essas datas sejam especulativas e sujeitas a mudanças.

Como mencionado por Jasinski (2007), discutir o futuro da tecnologia é possível, mas prever com precisão é um desafio, pois requer um nível de exatidão que muitas vezes é difícil de alcançar. A previsão implica que certas características de uma tecnologia, com pequenas variações, se concretizarão no futuro. Quando essas características não se materializam, a previsão falha.

É importante notar que elementos de uma tecnologia podem ser conhecidos antes do seu desenvolvimento efetivo, mas vários fatores, como condições de mercado e conhecimento técnico, podem influenciar se essa tecnologia se tornará uma realidade. Por exemplo, a Internet, cujo potencial era parcialmente conhecido antes de sua implementação, transformou-se em uma ferramenta globalizada que afetou a economia, a política e a sociedade.

Isso destaca a relevância dos fatores econômicos, políticos e sociais no desenvolvimento tecnológico. Esses fatores não apenas criam condições para novas tecnologias, mas, também, podem ser transformados por elas, muitas vezes de maneira radical.

Sendo assim, sociedades transformam-se em redes que estabelecem vínculos comunicativos entre si. Tais redes sociais, em princípio, criam trocas colaborativas e nesta construção, cada sujeito é um centro distribuidor, e cada um opera uma comunidade de rede separada e transmite a várias outras sub-redes (Dias; Silveira, 2021).

Ressalta-se que um estudo de cenário sobre o futuro da telefonia não pode retratar fielmente aquilo que acontecerá de fato, mas sim, mapear elementos de potencial ocorrência, além de remeter a propriedades que condicionam a evolução do setor referido.

## Conclusão

Explorar as potencialidades existentes relacionadas ao crescimento da telefonia no mundo é uma maneira de antecipar possíveis cenários para o futuro. Este não pode ser previsto, mas é construído e influenciado pelos comportamentos de um conjunto de fatores e pelas necessidades da sociedade.

Organizar e sistematizar o conhecimento sobre o tema permite delimitar os pontos de mudança de um sistema e compreender a direção da evolução das telecomunicações. Em resumo, em um cenário tão dinâmico quanto o da telefonia, é fundamental realizar um exercício especulativo positivo no século XXI, fundamentado nas descobertas e princípios evolutivos dos últimos anos.

Ao longo deste artigo foram respondidas as questões levantadas pelos autores para melhor entendimento do tema. Essas respostas são apresentadas a seguir:

Quais os benefícios da Internet para a sociedade? Ela é uma importante fonte de informações, propiciando evolução tecnológica e permitindo diversos serviços;

Quais as vantagens da telefonia móvel? Mobilidade, serviços de valor agregado, e disseminação da informação;

Quais as principais tecnologias que estarão presente no futuro? IoT (Internet das Coisas, M2M (machine-2-machine) e IA (Inteligência artificial);

Por que a tecnologia IoT é uma das mais importantes atualmente? Ela conecta pessoas, máquinas e equipamentos, favorecendo interação e troca de dados em tempo real;

Qual o objetivo das telecomunicações para a sociedade? Facilitar a comunicação e o acesso à informação. Isso inclui fornecer meios eficazes para a transmissão de voz, dados e multimídia, conectando pessoas,

organizações e comunidades em nível local e global;

A sociedade está pronta para tornar acessível as diversas formas de tecnologia? A sociedade está em constante evolução em relação à aceitação e adoção de diversas formas de tecnologia. Embora existam desafios, como questões de privacidade e segurança, a crescente integração de tecnologias em várias esferas da vida sugere uma prontidão geral para tornar acessíveis essas inovações, impulsionando o progresso e a conectividade.

No que diz respeito à telefonia, pode-se concluir compreendendo a importância desta

no cotidiano, ao observar as mudanças acarretadas pela instauração do conhecimento e possibilidade de imersão digital nas tecnologias futuras.

A acessibilidade às telecomunicações é uma realidade, sendo necessário responsabilidade para conduzir um meio que afeta a interação social à distância entre os cidadãos. Além disso, destaca-se a importância destes na automatização e hibridização da transformação digital, que representa o futuro da telefonia e da comunicação corporativa.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS/MEC - Brasil, e também expressam gratidão aos demais envolvidos que contribuíram para esta investigação científica.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, B. A. P. de. **O 5G na América do Sul**: uma análise da Intelbras como porta de entrada para a tecnologia no continente. TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Socioeconômico, Relações Internacionais, 2023.

ANATEL. **PASTE - Perspectivas para a ampliação e modernização do setor de telecomunicações**. ANATEL - Agência brasileira de telecomunicações, Brasília - DF, 2000. Disponível em: [https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/908/1/PASTE\\_perspectiva\\_para\\_ampliacao\\_modernizacao\\_setor\\_telecomunicacoes.pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/908/1/PASTE_perspectiva_para_ampliacao_modernizacao_setor_telecomunicacoes.pdf). Acesso em: 24 ago. 2023.

BERGHER, R. **Do 1G Ao 5G**: Conheça a Evolução da Internet no Celular. Zoom & Buscapé, agosto, 2019. Disponível em: [www.buscape.com.br/celular/conteudo/do-1g-ao-5g-evolucao-internet-no-celular](http://www.buscape.com.br/celular/conteudo/do-1g-ao-5g-evolucao-internet-no-celular). Acesso em: 30 mar.2023.

CASSOL, L. P.; SANTOS, C. A. P.; GARCIA, E. B. dos Reis; ALVES, R. P. S.; OLIVA, F. L. Cenários Prospectivos para Telefonia Celular no Brasil: 2008-2016. **Gestão & Regionalidade**, ano 24, n. 72, p. 48-58, 2008.

CETIC.BR. **Tic domicílios 2021 - Lançamento dos resultados**. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), São Paulo, 21 de junho de 2022. Disponível em: [https://cetic.br/media/analises/tic\\_domicilios\\_2021\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2021_coletiva_imprensa.pdf). Acesso em: 26 maio 2023.

CGEE. **Segmentos ou nichos com maior potencial para o desenvolvimento tecnológico nacional**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, Brasília, DF, 2022. 112 p.

- COSER, C. **5G, 6G e 7G: até onde iremos na telefonia móvel?** Whow, Tecnologia, 2019. Disponível em: <https://whow.com.br/5g-6g-e-7g-ate-onde-iremos-na-telefonia-movel/>. Acesso em: 16 abr. 2023.
- CRONEMBERGER, D.; OLIVEIRA, M. **Crescimento da telefonia móvel intensifica debate sobre legislação - notícias.** Portal Da Câmara Dos Deputados, Brasília, 25 Jan. 2010. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/137594-crescimento-da-telefonia-movel-intensifica-debate-sobre-legislacao/>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- DIAS, L. C.; SILVEIRA, R. L. L. da. **Redes, sociedades e territórios.** 3. ed., rev. e ampl. – Santa Cruz do Sul : EDUNISC, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/3125/1/Redes%2C%20sociedades%20e%20territ%C3%B3rios.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- FORMIGA, M. M. M.; CARMO, L. C. S. do *et al.* **Engenharia para o desenvolvimento: inovação, sustentabilidade, responsabilidade social como novos paradigmas.** SENAI/DN, Brasília, 2010. Disponível em: <https://gipe.paginas.ufsc.br/files/2018/09/CNI-2010-Engenharia-para-o-desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2023.
- JANNANI, J. **Terceira geração nas comunicações móveis celulares, aspectos tecnológicos e mercadológicos.** Trabalho de conclusão de curso, Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Londrina, 2002.
- JASINSCH, R. S. Sobre o futuro da tecnologia. **Revista USP**, ano 76, p. 6-25, São Paulo, 2008.
- KUPPE, F. **O que é 4G?** *Site VC-X Solutions*, 2023. Disponível em: <https://vcx.solutions/4g/>. Acesso em: 20 abr. 2023.
- LEZANA, A. G. R.; MENDONÇA, A. K. de S.; VAZ, C. R.; MALDONADO, M. U. **Empreendedorismo, Inovação e Sustentabilidade: origem, evolução e tendências.** *E-book*, 1. ed., UFSC, Florianópolis, 2017. Disponível em: [https://lempi.ufsc.br/files/2017/01/Ebook\\_completo\\_150117-1.pdf](https://lempi.ufsc.br/files/2017/01/Ebook_completo_150117-1.pdf). Acesso em: 28 maio 2023.
- MAILER, C. **6G: a Starlink é o futuro das redes móveis?** UFSC - Laboratório de Comunicações Sem Fios, Florianópolis, 2022.
- MANTOVANI, C. M. **Telefonia Celular: Informação e comunicação em novo espaço de fluxos.** *In: Intercom–Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Uerj, Rio de Janeiro, 2005.*
- MAILER, C. **6G: a Starlink é o futuro das redes móveis?** LABCOM - Laboratório de Comunicação Sem Fio, UFSC, 2022. Disponível em: <https://labcom.ufsc.br/>. Acesso em: 03 jun. 2023.
- MOCELIN, D. G. Mudança tecnológica e qualidade do emprego nas telecomunicações. **Sociedade e Estado, Sociologias**, ano 12, n. 23, p. 304-339, 2010.
- MUNIER, B. L'influence des nouvelles technologies multimédias sur les formes de sociabilité. **Communications & languages**. n. 140, 2004.
- OEA. **Ciência, Tecnologia, Engenharia e Inovação para o Desenvolvimento Uma Visão para as Américas no Século XXI.** Organização dos Estados Americanos - OEA, Secretaria Executiva para o Desenvolvimento Integral, Escritório de Educação, Ciência e Tecnologia, 2a edição, 2005. Disponível em: [https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5438/1/2005\\_ciencia\\_tecnologia\\_engenharia\\_e\\_inovacao\\_para\\_o\\_desenvolvimento.pdf](https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5438/1/2005_ciencia_tecnologia_engenharia_e_inovacao_para_o_desenvolvimento.pdf). Acesso em: 29 jun. 2023.
- OLIVEIRA, M.; MAIA, A. C.; DE FARIAS, B. **IoT e 5G: Avanços e Perspectivas da Implementação.** Di Blasi, Parente & Associados, 26 Sept. 2022. Disponível em: [diblasiparente.com.br/iot-e-5g-avancos-e-perspectivas-da-implementacao/](http://diblasiparente.com.br/iot-e-5g-avancos-e-perspectivas-da-implementacao/). Acesso em: 30 mar. 2023.
- PEREIRA, F. V. **Declínio da tecnologia WAP 1.0 no Brasil: o papel dos modelos de negócios.**

Dissertação de mestrado, Fundação Getúlio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Rio de Janeiro, 2003.

PRATA, N.; JACONI, S.; GABRIOTI, R.; NASCIMENTO, G.; ANDRÉ, H.; DE MATOS, S. S. **Comunicação e Ciência**: reflexões sobre a desinformação. INTERCOM, 471 p., São Paulo, 2022.

PRESTES, E. G. The digital geopolitics of 5G: elements to understand the Chinese technological development of the fifth generation of mobile telephony. **GEOUSP**, v. 26, n. 2, 2022.

ROMANO, V. Presente e futuro imediato das telecomunicações. **São Paulo em Perspectiva**, v. 13, n. 3, p. 117-125, jul. 1999.

SENADO FEDERAL. **Relatório de avaliação das públicas relativas à implantação das redes móveis de quinta geração (5G)**. Senado Federal, Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática, Brasília - DF, 2022. Disponível em: [https://www12.senado.leg.br/noticias/arquivos/2022/09/21/relatorio\\_redes.pdf](https://www12.senado.leg.br/noticias/arquivos/2022/09/21/relatorio_redes.pdf). Acesso em: 05 abr. 2023.

SILVA, Í. L. da C. S. **1G Ao 5G**: Evolução das Redes De Telefonia Móvel. UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, p. 90, 2016.

SANTOS, Z. M. de S. A.; FROTA, M. A.; MARTINS, A. B. T. **Tecnologias em saúde**: da abordagem teórica a construção e aplicação no cenário do cuidado. Universidade Estadual do Ceará, editora da UECE, 1. ed., Fortaleza - CE, 2016.

THALES. **5G technology and networks (speed, use cases, rollout)**. Thales Group, 2020. Disponível em: [https://www.thalesgroup.com/pt-pt/countries/americas/thales-brazil/dis/mobile/inspire-se/5g#:~:text=5G%3A%20o%20que%20isso%20significa,\(change%20to%20hoje.\)](https://www.thalesgroup.com/pt-pt/countries/americas/thales-brazil/dis/mobile/inspire-se/5g#:~:text=5G%3A%20o%20que%20isso%20significa,(change%20to%20hoje.)). Acesso em: 12 abr. 2023.