

# 5G E CONECTIVIDADE: IMPACTOS NA EDUCAÇÃO E NA ECONOMIA DIGITAL

*5G AND CONNECTIVITY: IMPACTS ON EDUCATION AND THE DIGITAL ECONOMY*

**Natália Marques Rosa Silva**

MUST University, Estados Unidos

**Welinton Teixeira da Silva**

MUST University, Estados Unidos

**Ana Paula Schaedler Zarth**

MUST University, Estados Unidos

**Márcia da Silva**

Universidade Federal de Rondonópolis, Brasil

**Fabiane Bernadete Batistella Possari**

MUST University, Estados Unidos

ISSN: 1518-0263

DOI: <https://doi.org/10.46550/t1vs7g28>

Publicado em: 06.11.2025

**Resumo:** Este artigo teve como objetivo analisar o papel da tecnologia 5G na reestruturação das políticas de inclusão digital, nos modelos de ensino-aprendizagem e nas dinâmicas setoriais da economia digital brasileira. A pesquisa tratou da relação entre conectividade avançada e transformação estrutural em contextos educacionais e produtivos, com foco nos impactos sociais, pedagógicos e econômicos proporcionados pela implementação do 5G. A investigação adotou uma abordagem qualitativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica, com a seleção e análise de publicações científicas recentes obtidas por meio da base SciELO, respeitando critérios de relevância temática, atualidade e rigor acadêmico. A análise evidenciou que a tecnologia 5G potencializou a inclusão digital em regiões historicamente marginalizadas, viabilizou práticas pedagógicas baseadas em personalização e interatividade, e reconfigurou setores econômicos ao permitir redes privadas, automação e inteligência operacional em larga escala. Constatou-se, ainda, que tais transformações dependiam da articulação entre políticas públicas, infraestrutura tecnológica e formação profissional. Os resultados permitiram compreender que o 5G não atuou apenas como avanço técnico, mas como vetor de reorganização social e econômica, especialmente quando associado a projetos educacionais e produtivos com intencionalidade inclusiva. As conclusões apontaram para a necessidade de ampliar investimentos e estudos interdisciplinares sobre a integração entre conectividade, inovação e justiça social no Brasil contemporâneo.

**Palavras-chave:** Conectividade, Automação, Inteligência Artificial, Personalização, Infraestrutura.

**Abstract:** This article aimed to analyze the role of 5G technology in restructuring digital inclusion policies, teaching and learning models, and sectoral dynamics of the Brazilian digital economy. The study addressed the relationship between advanced connectivity and structural transformation in educational and productive contexts, focusing on the social, pedagogical, and economic impacts brought about by the implementation of 5G. The research adopted a qualitative approach based on bibliographic investigation, selecting and analyzing recent scientific publications retrieved from the SciELO database, following criteria of thematic relevance, recency, and academic rigor. The analysis showed that 5G technology enhanced digital inclusion in historically marginalized regions, enabled pedagogical practices based on personalization and interactivity, and restructured economic sectors by allowing private networks, automation, and large-scale operational intelligence. It was also found that such transformations depended on the articulation between public policies, technological infrastructure, and professional training. The results demonstrated that 5G did not function merely as a technical advancement, but as a driver of social and economic reorganization, especially when aligned with educational and productive projects with inclusive intent. The conclusions pointed to the need to expand investments and interdisciplinary studies on the integration of connectivity, innovation, and social justice in contemporary Brazil.

**Keywords:** Connectivity, Automation, Artificial Intelligence, Personalization, Infrastructure.

## Introdução

A crescente dependência das sociedades contemporâneas em relação às tecnologias digitais evidenciou a centralidade da conectividade como eixo estruturante das dinâmicas sociais, econômicas e educacionais. Nesse cenário, a introdução da quinta geração de redes móveis, o 5G, representou uma transição paradigmática no modo como os indivíduos e instituições acessaram, processaram e compartilharam informações em tempo real. No Brasil, país marcado por desigualdades regionais e déficits históricos em infraestrutura digital, a implementação do 5G reconfigurou as possibilidades de inclusão digital e reposicionou o debate sobre equidade no acesso ao conhecimento, ao mesmo tempo em que ofereceu novas oportunidades de inovação nos setores produtivos. A relação entre conectividade, práticas pedagógicas e transformação econômica tornou-se, assim, objeto de investigação estratégica para compreender os impactos estruturais dessa nova tecnologia.

A escolha pelo tema justificou-se pela urgência em compreender como a infraestrutura 5G pode contribuir para atenuar desigualdades sociais, promover justiça educacional e dinamizar cadeias econômicas em um país caracterizado por profundas assimetrias de acesso à tecnologia. A literatura especializada indicou que a cobertura de redes de alta velocidade, associada a políticas públicas integradas, representa não apenas um ganho técnico, mas uma condição para o exercício pleno da cidadania no século XXI. A relevância do tema foi reforçada pelo fato de que o debate sobre conectividade avançada, embora presente em agendas institucionais e empresariais, ainda

carecia de análises sistematizadas que articulassem seus efeitos simultâneos sobre a educação e a economia digital.

Diante disso, a pesquisa partiu da seguinte pergunta norteadora: ‘De que maneira a conectividade 5G pode contribuir para ampliar a inclusão digital, transformar práticas pedagógicas e impulsionar a economia digital no Brasil?’. Para responder a essa questão, estabeleceu-se como objetivo geral ‘analisar o papel da tecnologia 5G na reestruturação das políticas de inclusão digital, nos modelos de ensino-aprendizagem e nas dinâmicas setoriais da economia digital brasileira’. A partir desse escopo, definiram-se os seguintes objetivos específicos: a) examinar a conectividade 5G como infraestrutura de base para a promoção da justiça educacional; b) investigar os impactos da nova tecnologia sobre a reconfiguração das práticas pedagógicas; e c) identificar as aplicações setoriais do 5G e sua contribuição para a transformação digital dos setores econômicos estratégicos.

Para alcançar tais objetivos, utilizou-se a metodologia de pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa. O procedimento baseou-se na seleção, leitura e análise crítica de produções científicas publicadas entre os anos de 2023 e 2025, especialmente aquelas que discutiam o 5G em relação à inclusão educacional e à inovação tecnológica em setores econômicos. Os materiais foram obtidos por meio da base de dados SciELO, sendo adotados critérios de relevância temática, atualidade e rigor científico. Essa abordagem permitiu construir uma análise fundamentada, sustentada por referenciais teóricos atualizados e voltados ao contexto brasileiro. Entre os principais autores utilizados, destacaram-se Nikitenko, Teixeira, Moraes e Pinto, cujas contribuições permitiram articular diferentes perspectivas sobre os efeitos da conectividade 5G na educação e na economia.

A estrutura do artigo foi organizada em três capítulos centrais, com o objetivo de cobrir as dimensões fundamentais da problemática investigada. O primeiro capítulo, intitulado ‘A conectividade 5G como infraestrutura de base para inclusão digital e justiça educacional’, discutiu a função da rede 5G na superação das desigualdades de acesso à internet, bem como sua relevância na garantia do direito à educação em regiões vulnerabilizadas. O segundo capítulo, denominado ‘Reconfiguração das práticas pedagógicas mediada pelo 5G: novos modelos de ensino-aprendizagem’, abordou as transformações metodológicas viabilizadas pela conectividade avançada, incluindo a personalização da aprendizagem, a utilização de ambientes imersivos e a mediação pedagógica baseada em dados. Por fim, o terceiro capítulo, sob o título ‘Aplicações setoriais do 5G e transformação da economia digital no Brasil’, examinou como a nova rede impactou diretamente setores como indústria, logística, educação profissional e agricultura, com destaque para as redes privadas e os ecossistemas digitais regionais.

O artigo foi, portanto, dividido em cinco partes. Após esta introdução, apresenta-se o capítulo metodológico, onde se detalham os critérios de seleção e análise das fontes. Em seguida, os três capítulos temáticos desenvolvem os eixos principais da pesquisa, conforme descrito. Ao final, são apresentadas as seções de ‘Resultados e Discussões’, nas quais os dados obtidos são

articulados criticamente com os objetivos do estudo, e de ‘Considerações Finais’, que retomam as principais conclusões e sugerem caminhos para futuras investigações.

## Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho baseou-se em uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, voltada à análise de publicações científicas recentes sobre os impactos da tecnologia 5G na educação e na economia digital no Brasil. Essa estratégia metodológica permitiu reunir, sistematizar e interpretar criticamente contribuições teóricas de autores que investigam as transformações provocadas pela conectividade avançada em diferentes setores. Conforme destacam Santana, Narciso e Fernandes (2025, p. 4), “este estudo utilizou a metodologia de pesquisa bibliográfica, adotando uma abordagem qualitativa para analisar os materiais coletados”. Essa escolha foi fundamental para atingir os objetivos da pesquisa, pois ofereceu respaldo conceitual para compreender como o 5G pode atuar como infraestrutura de inclusão digital, redefinir práticas pedagógicas e impulsionar setores produtivos.

O processo de investigação foi estruturado em etapas complementares. Inicialmente, realizou-se a delimitação temática com base nos eixos principais do estudo: inclusão educacional, inovação pedagógica e economia digital. A seguir, foram definidas as palavras-chave utilizadas nas buscas: ‘5G e educação’, ‘inclusão digital’, ‘tecnologia no ensino’, ‘educação conectada’, ‘economia digital no Brasil’ e ‘transformação digital com 5G’. As expressões foram combinadas de maneira simples e objetiva, a fim de evitar sobreposição de temas ou dispersão teórica. Com base nesses termos, iniciou-se a etapa de coleta de dados bibliográficos, por meio de consultas direcionadas à base de dados SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), uma biblioteca científica eletrônica que reúne periódicos de alta credibilidade da América Latina, especialmente nas áreas das ciências humanas e aplicadas. A escolha por essa base justifica-se pela disponibilidade de textos, pela curadoria acadêmica dos periódicos indexados e pela abrangência temática compatível com os propósitos do estudo.

Após a obtenção dos materiais, a técnica de análise utilizada consistiu na leitura, seleção e organização dos conteúdos de acordo com sua relevância para o tema abordado (Santana; Narciso; Fernandes, 2025). Foram priorizados textos que tratavam diretamente dos efeitos do 5G sobre práticas educacionais e setores econômicos, com recorte temporal entre os anos de 2023 e 2025. Essa delimitação temporal teve como finalidade assegurar que o material analisado refletisse os desdobramentos mais atuais da implementação do 5G no Brasil. Publicações anteriores a esse período, textos opinativos, relatórios institucionais sem revisão científica e artigos que mencionavam o 5G de modo tangencial foram excluídos da análise.

Na fase de tratamento dos dados, os artigos selecionados foram classificados conforme os três eixos temáticos estabelecidos nos objetivos da pesquisa. A análise seguiu uma lógica interpretativa, sustentada pela articulação entre os referenciais teóricos e os problemas investigados. Essa organização permitiu observar com clareza os pontos de interseção e de divergência entre

os autores, além de identificar lacunas que podem orientar estudos futuros. A aplicação desse método possibilitou o desenvolvimento de um quadro argumentativo coeso, capaz de sustentar as discussões realizadas ao longo do trabalho com base em evidências científicas atualizadas.

Dessa forma, a combinação entre levantamento bibliográfico sistemático, critérios rigorosos de seleção e análise qualitativa do conteúdo permitiu construir uma fundamentação sólida e pertinente ao tema investigado. O percurso metodológico adotado assegurou que os objetivos do estudo fossem plenamente atendidos, ao mesmo tempo em que ofereceu subsídios para a proposição de novas hipóteses de pesquisa em contextos educacionais e econômicos mediados por tecnologias digitais.

### **A conectividade 5g como infraestrutura de base para inclusão digital e justiça educacional**

O debate em torno da conectividade 5G no campo educacional adquire centralidade diante das desigualdades estruturais no acesso à internet e à informação, sobretudo em contextos marcados por exclusão histórica. Nesse sentido, Teixeira *et al.* (2023) observam que a universalização da conectividade é indispensável para garantir o direito à educação no século XXI, uma vez que o 5G se apresenta como alternativa tecnológica capaz de ampliar o acesso a redes de alta capacidade em regiões historicamente marginalizadas. Essa constatação é corroborada por Moraes *et al.* (2025), ao enfatizarem que o 5G, ao intensificar a conectividade, favorece o surgimento de novas formas de interação entre educadores e alunos, promovendo dinâmicas pedagógicas mais inclusivas e responsivas à diversidade dos estudantes.

Além disso, a literatura especializada indica que a ampliação da conectividade está diretamente vinculada ao princípio da equidade educacional, à medida que permite condições técnicas para a implementação de modelos de ensino remoto e híbrido em redes públicas de ensino. Conforme Teixeira *et al.* (2023), a precariedade da infraestrutura digital, combinada à ausência de políticas consistentes de inclusão, tende a acentuar desigualdades preexistentes no sistema educacional brasileiro. Em contraponto, Nikitenko *et al.* (2024) reforçam que o avanço do 5G pode contribuir para a reestruturação dessas condições, ao modernizar a digitalização da educação básica, integrar dados educacionais e promover a individualização da aprendizagem. Ainda que partam de contextos distintos, ambos os estudos convergem ao reconhecer a conectividade como fator estruturante para a promoção da justiça educacional.

A esse respeito, é relevante destacar que a efetividade do 5G como infraestrutura educativa não depende apenas de sua implantação técnica, mas de uma articulação com estratégias públicas que considerem as especificidades territoriais e culturais dos sujeitos envolvidos. De acordo com Teixeira *et al.* (2023), o impacto positivo da conectividade será limitado se não for acompanhado por formação docente e investimentos públicos voltados para a construção de uma cultura digital crítica nas escolas. Nesse aspecto, Moraes *et al.* (2025) alertam para a importância de se pautar o debate sobre o 5G em uma análise contextualizada das condições sociais e econômicas dos

estudantes. A conectividade, portanto, deve ser pensada não apenas como acesso técnico, mas como vetor de transformação pedagógica com base na justiça social.

Por outro lado, Pinto *et al.* (2023) enfatizam que o 5G pode fomentar uma ampla gama de aplicações voltadas à inclusão digital e à eficiência de serviços públicos, com potencial para impactar significativamente regiões periféricas e áreas rurais. Embora o foco do estudo recaia sobre a monetização e os usos econômicos da tecnologia, os autores reconhecem que o aumento da velocidade e da estabilidade das conexões viabiliza o uso educacional da rede, especialmente por meio do *Fixed Wireless Access* (FWA), que pode alcançar populações ainda não inseridas na economia digital. Essa visão amplia o escopo da conectividade educacional ao vinculá-la a dinâmicas territoriais de desenvolvimento.

Em complemento, Nikitenko *et al.* (2024) argumentam que o ensino a distância, viabilizado pelas redes 5G, contribui para a superação de barreiras geográficas e socioeconômicas, ao permitir que estudantes economizem tempo e recursos financeiros anteriormente destinados a deslocamentos. Para os autores, a tecnologia também permite maior personalização da aprendizagem, sobretudo por meio do uso de big data e inteligência artificial, capazes de identificar padrões de desempenho e oferecer intervenções pedagógicas mais precisas. Essa perspectiva técnica, ao lado das abordagens sociopolíticas apresentadas por Teixeira *et al.* (2023) e Moraes *et al.* (2025), reforça o caráter multifacetado da infraestrutura digital no campo educacional.

É pertinente, neste ponto, considerar que a conectividade de alta capacidade proporciona não apenas o acesso à informação, mas também à produção e à circulação de conteúdos educacionais em ambientes digitais. Moraes *et al.* (2025) ressaltam que, ao favorecer o acesso a recursos digitais diversos, o 5G beneficia especialmente estudantes com deficiência ou outras necessidades específicas, contribuindo para o princípio da equidade. Ainda segundo os autores, a integração tecnológica exige uma redefinição dos papéis docentes e discentes, uma vez que transforma as formas tradicionais de mediação do conhecimento. Essa leitura dialoga com a proposição de Nikitenko *et al.*, segundo a qual,

[...] a criação de plataformas de aprendizagem online apoia e facilita a implementação da educação a distância... aproveitando plenamente as vantagens da tecnologia da informação na disseminação do conhecimento, como precisão, velocidade, forte interatividade e facilidade de armazenamento (Nikitenko *et al.* 2024, p. 1201).

Ademais, torna-se evidente que o debate sobre conectividade e inclusão educacional não se restringe ao ambiente escolar, sendo atravessado por dimensões econômicas, políticas e culturais. Pinto *et al.* (2023) ressaltam que o Brasil, por sua diversidade territorial, é um campo fértil para soluções digitais integradas, e que o avanço da tecnologia dependerá da articulação entre inovação, infraestrutura e desenvolvimento regional. Essa avaliação corrobora a leitura de Teixeira *et al.* (2023), ao indicarem que a adoção do 5G somente produzirá impactos educacionais relevantes se integrada a um projeto social de longo prazo, comprometido com a equidade e com a qualidade da educação pública.



Por fim, observa-se que a conectividade 5G, ao ser analisada como infraestrutura de base, ultrapassa o domínio técnico e assume um papel estratégico na construção de um sistema educacional mais justo. O reconhecimento de suas potencialidades por diferentes autores, ainda que com ênfases distintas, revela um consenso quanto à sua relevância, desde que acompanhada por políticas de formação, financiamento público e apropriação crítica da tecnologia por parte de educadores e gestores. Em síntese, a conectividade 5G não representa apenas uma inovação na transmissão de dados, mas um recurso que pode contribuir para redefinir as condições de acesso, permanência e sucesso escolar em contextos historicamente marcados por exclusão educacional.

### **Reconfiguração das práticas pedagógicas mediada pelo 5G: novos modelos de ensino-aprendizagem**

O advento da conectividade 5G tem promovido alterações substanciais nas formas de organização do processo de ensino-aprendizagem, particularmente ao viabilizar práticas educativas mediadas por tecnologias interativas e responsivas. Nikitenko *et al.* (2024) destacam que os estudantes deixam de atuar como receptores passivos para assumirem posturas participativas, impulsionados por métodos interativos, ferramentas virtuais e recursos de gamificação. A esse respeito, Teixeira *et al.* (2023) acrescentam que a infraestrutura do 5G fornece o suporte necessário para metodologias como ensino por projetos, uso de ambientes com realidade aumentada e desenvolvimento de plataformas adaptativas. Essa perspectiva é igualmente sustentada por Moraes *et al.* (2025), ao salientarem que metodologias ativas tornam-se cada vez mais relevantes no contexto da educação contemporânea.

Além disso, observa-se que a rede 5G, ao proporcionar alta velocidade de transmissão e baixa latência, favorece a oferta de experiências educacionais imersivas e em tempo real. Teixeira *et al.* (2023) ressaltam que essas características técnicas possibilitam aulas síncronas com qualidade superior de imagem e som, o que amplia a eficácia das interações entre docentes e discentes. Nikitenko *et al.* (2024) complementam esse argumento ao indicar que a realidade virtual e aumentada cria ambientes de aprendizagem nos quais os estudantes interagem com objetos e cenários virtuais em tempo real, fortalecendo a compreensão dos conteúdos por meio da imersão. Nesse ponto, Moraes *et al.* (2025) afirmam que o acesso acelerado à informação amplia as possibilidades de construção coletiva do conhecimento, ao mesmo tempo em que exige uma atuação mais ativa dos alunos no processo formativo.

Outra contribuição significativa refere-se à viabilidade da personalização da aprendizagem por meio de algoritmos e sistemas inteligentes. Segundo Teixeira *et al.* (2023), o 5G permite que os estudantes avancem conforme seus próprios ritmos e recebam retornos automatizados, moldando experiências educacionais mais individualizadas. Essa leitura é reforçada por Nikitenko *et al.* (2024), que argumentam que a adaptação do ensino pode ser potencializada com o uso de sistemas que monitoram continuamente o desempenho dos alunos e ajustam os conteúdos conforme suas características específicas. Moraes *et al.* (2025) convergem com essa avaliação ao

afirmar que o acompanhamento próximo do progresso estudantil pode representar um divisor de águas na transformação pedagógica.

Entretanto, é necessário considerar que essa reconfiguração pedagógica requer mais do que infraestrutura tecnológica. Teixeira *et al.* (2023) enfatizam que os professores precisam desenvolver novas competências didático-tecnológicas e que os currículos escolares devem ser reorganizados para incorporar criticamente as práticas digitais. Moraes *et al.* (2025) destacam, nesse contexto, que a flexibilidade proporcionada pelo ensino híbrido e online permite que os estudantes escolham ritmos e estilos de aprendizagem próprios, mas exigem da mediação docente habilidades voltadas à curadoria de conteúdos, gestão de plataformas e construção de estratégias colaborativas. Assim, a eficácia das novas abordagens não depende apenas da tecnologia disponível, mas do preparo pedagógico dos profissionais envolvidos.

Um aspecto particularmente relevante reside na revalorização da aprendizagem baseada em projetos e na sala de aula invertida como estratégias pedagógicas compatíveis com os ambientes tecnológicos impulsionados pelo 5G. Nikitenko *et al.* (2024) afirmam que os ambientes virtuais auxiliados por essa tecnologia permitem aos estudantes construir ativamente sua compreensão, ao mesmo tempo em que ampliam o acesso a recursos *online*. Moraes *et al.* (2025), por sua vez, indicam que tais metodologias têm sua implementação facilitada nesse novo contexto de conectividade, o que contribui para a formação de sujeitos mais críticos e autônomos. Em articulação, Teixeira *et al.* (2023, p. 10) reiteram que não se trata de simplesmente digitalizar conteúdos, mas de “reinventar o fazer pedagógico a partir das potencialidades da conectividade avançada, promovendo uma aprendizagem mais ativa, colaborativa e significativa”.

Ainda que os autores apresentem perspectivas amplamente favoráveis à incorporação do 5G na prática pedagógica, Nikitenko *et al.* (2024) introduzem uma advertência técnica relevante. Para eles, o uso de sistemas adaptativos que empregam jogos e métodos personalizados demanda um volume expressivo de dados e equipamentos robustos, o que impõe a necessidade de uma infraestrutura sólida baseada em 5G. Teixeira *et al.* (2023), ao enfatizarem a importância da reorganização curricular, parecem alinhar-se a essa preocupação ao reconhecerem que as transformações pedagógicas dependem também da superação de desafios estruturais. Desse modo, a tecnologia, embora imprescindível, não constitui uma solução autônoma para os problemas educacionais.

Outro ponto de destaque é a capacidade do 5G de viabilizar experiências formativas em realidades diversas, como áreas remotas ou com infraestrutura limitada. Moraes *et al.* (2025) observam que, nesse novo ambiente, a aprendizagem híbrida encontra condições favoráveis de aplicação, beneficiando a personalização e a interação constante com o conteúdo. Nikitenko *et al.* (2024), ao abordarem as potencialidades das plataformas digitais, indicam que a aprendizagem pode ser moldada por diferentes rotinas de engajamento, apoiadas por dados educacionais em tempo real e por sistemas de feedback contínuo. Assim, a conectividade não apenas amplia o alcance das práticas pedagógicas, mas modifica suas lógicas operacionais.



Em conclusão, constata-se que a mediação pedagógica mediada pelo 5G demanda um novo paradigma educacional. A conectividade avançada favorece a criação de ecossistemas de aprendizagem baseados na autonomia discente, na interatividade e na responsividade dos conteúdos. Teixeira *et al.* (2023) e Moraes *et al.* (2025) apontam que a tecnologia, ao ser inserida criticamente nos processos escolares, amplia as possibilidades de construção significativa do conhecimento. Ao mesmo tempo, Nikitenko *et al.* (2024) evidenciam que a combinação entre ambientes imersivos, inteligência artificial e feedbacks adaptativos inaugura uma etapa distinta na relação entre ensino e aprendizagem. Em síntese, a reconfiguração pedagógica promovida pelo 5G não apenas reformula métodos e ferramentas, mas redefine os princípios que sustentam a ação educativa no século XXI.

### **Aplicações setoriais do 5G e transformação da economia digital no Brasil**

A implementação do 5G no Brasil tem impulsionado transformações significativas em setores estratégicos da economia digital, especialmente em contextos que exigem conectividade de alta performance e baixa latência. Conforme observam Pinto *et al.* (2023), o desenvolvimento de aplicações voltadas à arquitetura específica da nova rede indica um movimento coordenado entre fornecedores, operadoras e integradores, orientado à exploração das potencialidades técnicas do sistema. Tal direcionamento não apenas favorece a inovação tecnológica, como também promove mudanças estruturais na forma como se organizam os fluxos produtivos e logísticos em múltiplos segmentos industriais. Do ponto de vista educacional, Teixeira *et al.* (2023) destacam que a incorporação do 5G deve considerar sua função indutora de inovação em setores como a agricultura de precisão, os serviços inteligentes e a logística, configurando um ambiente propício à articulação entre qualificação profissional e dinamização econômica.

Adicionalmente, a integração entre educação e economia digital tem sido apontada como uma estratégia de fortalecimento dos ecossistemas locais de inovação. Nesse aspecto, Teixeira *et al.* (2023) indicam que o 5G pode fomentar a construção de redes de inovação educacional, com impacto direto sobre a inserção de jovens no mercado de trabalho. Essa perspectiva é reforçada por Moraes *et al.* (2025), ao observarem que programas educativos voltados ao desenvolvimento de competências digitais devem ser contínuos e adaptativos, incorporando metodologias que integrem o domínio técnico às habilidades comunicacionais e cognitivas. Essa exigência, por sua vez, requer que as instituições de ensino atualizem suas práticas, de modo a acompanharem as transformações tecnológicas que moldam o mercado contemporâneo.

No setor industrial, o uso do 5G tem viabilizado a criação de redes privadas com alto grau de customização, permitindo o desenvolvimento de ambientes operacionais dedicados e altamente seguros. Pinto *et al.* (2023) argumentam que essas redes assumem papel central em aplicações voltadas para cidades inteligentes, mineração e indústria 4.0, ao assegurar padrões rigorosos de armazenagem, processamento e transmissão de dados. Nikitenko *et al.* (2024) complementam essa análise ao destacarem que as tecnologias de informação e comunicação

(TIC) não apenas otimizam a tomada de decisão nas organizações, como também garantem maior segurança dos dados por meio de criptografia, fator crucial em operações sensíveis. Portanto, observa-se uma reconfiguração tanto dos processos educacionais quanto dos sistemas produtivos, mediada por infraestrutura de alta complexidade técnica.

Por outro lado, a potencialidade do 5G para conectar setores diversos deve ser analisada com base em sua capacidade de articular educação, trabalho e território. De acordo com Teixeira *et al.* (2023), a ampliação da conectividade em regiões periféricas e rurais abre espaço para iniciativas de empreendedorismo digital, educação técnica a distância e formação profissional contextualizada. Essa avaliação encontra respaldo em Moraes *et al.* (2025), que afirmam que a colaboração entre estudantes e educadores de diferentes localidades, viabilizada pela rede 5G, amplia a percepção cultural dos indivíduos e os prepara para desafios interdisciplinares do mercado de trabalho. Em tal configuração, as escolas conectadas tornam-se não apenas espaços de formação, mas também centros irradiadores de cultura digital em suas comunidades.

Além disso, a digitalização dos sistemas educacionais, impulsionada pela infraestrutura 5G, impacta diretamente a gestão pública e o planejamento de políticas setoriais. Nikitenko *et al.* (2024) indicam que a integração de grandes volumes de dados educacionais pode beneficiar o ensino e a pesquisa, bem como aprimorar os serviços públicos por meio de decisões baseadas em evidências. Teixeira *et al.* (2023) acrescentam que, ao atuar como plataforma de conectividade, o 5G deve ser incorporado às políticas públicas com foco na intersectorialidade entre educação e economia, transformando as infraestruturas técnicas em oportunidades concretas de inclusão socioprodutiva. Tal articulação exige governança tecnológica e capacidade de formulação estratégica por parte do Estado.

Do ponto de vista técnico, o recurso ao *Network Slicing* representa uma inovação com alto potencial de impacto na diversificação de serviços digitais. Pinto *et al.* (2023) explicam que o fatiamento da rede permite que o prestador isole porções específicas para atender a parâmetros distintos de desempenho, otimizando a resposta da infraestrutura às demandas setoriais. Essa arquitetura de rede adaptativa viabiliza soluções para segmentos com requisitos variados de latência, largura de banda e segurança, criando condições favoráveis à expansão de negócios digitais e serviços públicos avançados. Essa possibilidade técnica é fundamental para o funcionamento eficiente de sistemas complexos, como hospitais conectados, redes logísticas automatizadas e sistemas educacionais remotos.

A esse respeito, Moraes *et al.* (2025) destacam que a tecnologia 5G viabiliza ambientes dinâmicos e interativos, nos quais alunos exploram simulações e realidades aumentadas com maior fluidez. Essa transição tecnológica, entretanto, vai além da simples conectividade: trata-se, segundo os autores, de uma reestruturação do próprio entendimento de ensino, trabalho e participação social. Nikitenko *et al.* (2024) compartilham dessa visão, ao afirmarem que a digitalização da educação constitui componente essencial dos projetos nacionais de informatização, criando múltiplas oportunidades de crescimento e inovação institucional. Esse ponto de vista reforça a

tese de que a economia digital e a educação baseada em dados são instâncias interdependentes no contexto do 5G. Nesse sentido, torna-se evidente que a monetização da tecnologia depende de uma ação coordenada entre atores públicos e privados. Conforme Pinto *et al.* (2023),

[...] todos os integrantes da área de Telecomunicações têm sua parcela de contribuição para a aplicação prática do 5G, mas o papel dos fornecedores e integradores de conectividade nesse processo de monetização do 5G com foco em aplicações será fundamental (Pinto *et al.*, 2023, p. 5).

Essa afirmação enfatiza a relevância da engenharia técnica e da inovação como vetores de expansão da economia digital. No entanto, como indicam Teixeira *et al.* (2023), a transformação tecnológica só se efetiva quando incorporada a uma lógica social orientada à inclusão e ao desenvolvimento humano.

Dessa forma, a estruturação da economia digital no Brasil não depende apenas da infraestrutura e da capacidade técnica, mas da integração entre tecnologia, educação e políticas públicas. É necessário que a ampliação do 5G venha acompanhada de investimentos em formação profissional, fomento à pesquisa e incentivo à inovação local, garantindo que os benefícios da conectividade alcancem não apenas grandes centros urbanos, mas também regiões periféricas e comunidades menos favorecidas.

Além disso, o avanço tecnológico deve estar vinculado a princípios éticos e sustentáveis, de modo que a digitalização promova inclusão social e redução das desigualdades, e não sua ampliação. A sinergia entre governo, iniciativa privada e instituições de ensino se torna, portanto, essencial para que o país transforme o potencial técnico do 5G em desenvolvimento econômico sustentável, geração de oportunidades e fortalecimento da cidadania digital.

## Resultados e discussões

A análise dos dados obtidos a partir da pesquisa teórica revelou que a tecnologia 5G apresenta um potencial significativo para reconfigurar tanto o acesso à educação quanto a dinâmica da economia digital no Brasil. Dentre as conclusões mais relevantes, destaca-se o papel da conectividade como infraestrutura de base para a ampliação da inclusão digital, especialmente em regiões com histórico de exclusão tecnológica. A literatura analisada evidencia que o 5G pode mitigar desigualdades educacionais ao viabilizar o acesso a conteúdos de qualidade, a plataformas adaptativas e a ambientes de aprendizagem imersivos, promovendo maior equidade educacional. Essa transformação é especialmente visível nas redes públicas de ensino, onde a cobertura de internet de alta capacidade ainda constitui um obstáculo persistente.

Além disso, os resultados apontam para a emergência de novos modelos pedagógicos mediados por tecnologias digitais de última geração. A reconfiguração das práticas docentes, impulsionada pelo 5G, favorece abordagens baseadas em metodologias ativas, ensino personalizado e uso intensivo de dados para tomada de decisões pedagógicas. A integração de inteligência artificial, realidade aumentada e recursos de feedback contínuo reforça a transição

de um modelo transmissivo para um modelo mais interativo e responsivo, no qual os estudantes participam ativamente da construção do conhecimento. Essas descobertas dialogam com os estudos de Nikitenko *et al.* (2024) e Moraes *et al.* (2025), que apontam a infraestrutura 5G como vetor de inovação no ensino remoto, híbrido e presencial.

No campo econômico, a pesquisa confirma que a arquitetura do 5G viabiliza o desenvolvimento de soluções específicas para diferentes setores, por meio de aplicações como *network slicing*, redes privadas e dispositivos IoT conectados em larga escala. Essa capacidade de personalização técnica atende às necessidades de segmentos como agronegócio, logística, saúde e indústria 4.0, configurando um novo paradigma para a economia digital brasileira. A literatura revisada, especialmente os estudos de Pinto *et al.* (2023), destaca que a monetização do 5G está diretamente relacionada à criação de ambientes produtivos mais eficientes, dinâmicos e tecnologicamente integrados. Teixeira *et al.* (2023) também enfatizam o papel da educação como componente central desse processo, ao preparar a força de trabalho para um mercado orientado à inovação.

Apesar das evidências favoráveis, algumas limitações foram identificadas, particularmente no que se refere à capacidade de infraestrutura e ao preparo técnico das instituições escolares e empresariais para absorver as tecnologias associadas ao 5G. Moraes *et al.* (2025) e Teixeira *et al.* (2023) apontam que a desigualdade no acesso à conectividade permanece como um desafio estrutural, agravado pela ausência de políticas públicas efetivas de inclusão digital. Além disso, a resistência à adoção de novas práticas pedagógicas por parte de docentes e gestores escolares representa um obstáculo para a transformação efetiva do ambiente educacional. A lacuna entre a disponibilidade tecnológica e a capacidade de integração curricular revela-se como uma limitação recorrente nos estudos analisados.

Outro ponto de atenção refere-se aos resultados inesperados em relação à efetividade imediata da tecnologia em contextos vulneráveis. Embora o 5G tenha potencial para expandir o acesso e melhorar a qualidade da educação, sua implantação não resulta automaticamente em melhorias nos indicadores educacionais. Isso ocorre porque fatores como formação docente, infraestrutura escolar, segurança digital e suporte técnico contínuo também influenciam os resultados. A literatura especializada, como demonstrado por Nikitenko *et al.* (2024), sugere que a tecnologia é apenas um componente dentro de um ecossistema educacional mais amplo, que exige planejamento estratégico e integração sistêmica para ser eficaz.

Nesse contexto, recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem a análise sobre os efeitos do 5G em realidades educacionais distintas, com foco empírico em escolas de zonas rurais, periferias urbanas e comunidades indígenas. Estudos longitudinais poderiam esclarecer o impacto da conectividade avançada sobre os índices de evasão escolar, desempenho acadêmico e inclusão socioproductiva. Além disso, investigações interdisciplinares sobre a articulação entre educação, trabalho e economia digital podem oferecer subsídios mais consistentes para políticas públicas. A interface entre inovação tecnológica e justiça educacional permanece como um

campo de investigação promissor, cuja complexidade exige abordagens metodológicas integradas e orientadas ao contexto brasileiro.

Por fim, ressalta-se a necessidade de articulação entre agentes públicos, iniciativa privada e instituições educacionais no desenvolvimento de soluções sustentáveis e socialmente comprometidas. A literatura sugere que a expansão do 5G só produzirá efeitos significativos se associada a investimentos em formação docente, revisão curricular e governança digital. Essa articulação deve ser orientada por princípios de equidade, transparência e responsabilidade social, de modo a garantir que a transformação tecnológica não aprofunde desigualdades existentes, mas contribua efetivamente para sua superação.

## Conclusão

O estudo desenvolvido demonstrou que a tecnologia 5G possui potencial significativo para redefinir as bases da inclusão digital, transformar práticas pedagógicas e impulsionar a economia digital no Brasil. A investigação permitiu responder com precisão às perguntas formuladas na introdução, as quais buscavam compreender de que maneira o 5G atua como vetor de justiça educacional, inovação metodológica e dinamização dos setores produtivos. A abordagem teórica adotada, fundamentada em revisão de literatura especializada, possibilitou examinar criticamente as implicações da conectividade avançada sobre a infraestrutura educacional e sobre os modelos de desenvolvimento socioeconômico contemporâneos.

Os objetivos centrais da pesquisa foram plenamente alcançados. O primeiro deles, que consistia em analisar o 5G como infraestrutura de base para a inclusão digital, revelou que essa tecnologia pode expandir o acesso à internet em regiões historicamente excluídas, contribuindo para a equidade educacional. O segundo objetivo, voltado à reconfiguração das práticas pedagógicas, mostrou que o 5G possibilita a adoção de modelos mais interativos, personalizados e baseados em dados, com impactos positivos sobre a aprendizagem. Por fim, o terceiro objetivo, referente às aplicações setoriais do 5G na economia digital, indicou que a nova rede sustenta inovações em áreas como logística, agricultura de precisão, indústria e serviços, com destaque para a criação de ambientes digitais customizados e redes privadas de alta performance.

As conclusões obtidas evidenciam que a efetividade das transformações promovidas pelo 5G depende de fatores estruturais e políticos que extrapolam a disponibilidade tecnológica. Questões como infraestrutura educacional inadequada, escassez de formação docente e ausência de políticas públicas articuladas constituem entraves à plena implementação das inovações identificadas. Ainda assim, o estudo indica que a tecnologia representa uma oportunidade concreta para reorganizar a relação entre educação, trabalho e desenvolvimento regional, desde que acompanhada de planejamento estratégico e investimentos sustentáveis.

Em função das limitações identificadas, recomenda-se a realização de pesquisas empíricas em contextos escolares específicos, sobretudo em regiões periféricas e rurais, a fim de verificar os efeitos reais da implantação do 5G sobre o desempenho acadêmico, o engajamento dos

estudantes e a atuação docente. Estudos comparativos entre redes públicas e privadas também se mostram relevantes para dimensionar as disparidades no acesso à infraestrutura tecnológica e nas condições de uso pedagógico. Além disso, investigações interdisciplinares que envolvam educação, tecnologia e economia podem contribuir para o delineamento de políticas públicas mais eficazes, baseadas em evidências e voltadas à inclusão socioprodutiva.

Em resumo, o trabalho evidenciou que o 5G não deve ser compreendido apenas como inovação técnica, mas como um elemento estruturante de transformações mais amplas, cuja eficácia depende da articulação entre infraestrutura, formação humana e compromisso com a equidade social.

## Referências

MORAES, M. A. S. de; RIBEIRO, A. P. da S.; FREITAS, R. do C.; NUNES, M. A. de B.; QUEIROZ, S. N. de. Aprendizagem em alta velocidade: o impacto da internet no ensino. **ARACÊ**, v. 7, n. 4, p. 16047-16062 2025.

NIKITENKO, V.; VORONKOVA, V.; OLEKSENKO, R.; KOVALENKO, V. Innovative Modes of Distance Education in the Context of 5G Digital Technologies Implementation. **TEM Journal**, v. 13, n. 2, p. 1192-1202, 2024.

PINTO, H. et al. Desenvolvimento de aplicações para acelerar monetização do 5G no Brasil. **Futurecom Digital**, 24 maio de 2023.

SANTANA, A. C. de A.; NARCISO, R.; FERNANDES, A. B. Explorando as metodologias científicas: tipos de pesquisa, abordagens e aplicações práticas. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 1, p. e13333, 2025.

TEIXEIRA, G.; RECH, A.; ANACLETO, F. Educação 5G: qualidade e equidade no ensino público brasileiro. **SciELO Preprintsp**. p. 1-29, 2023.