

**A TECNOLOGIA COMO IMPULSIONADORA DA EQUIDADE:
ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR O HIATO DIGITAL NA EDUCAÇÃO
PÚBLICA RURAL DO AMAZONAS**

TECHNOLOGY AS A DRIVER OF EQUITY: STRATEGIES TO REDUCE THE DIGITAL DIVIDE
IN RURAL PUBLIC EDUCATION IN AMAZONAS

LA TECNOLOGÍA COMO IMPULSORA DE LA EQUIDAD: ESTRATEGIAS PARA REDUCIR
LA BRECHA DIGITAL EN LA EDUCACIÓN PÚBLICA RURAL DE AMAZONAS

Weber Santos Antunes¹

 <https://doi.org/10.57108/iesj.2026.6-2.5>

RESUMO

A educação pública na Amazônia Rural enfrenta desafios históricos decorrentes do isolamento geográfico, resultando em uma distância pedagógica e um acentuado hiato digital. O presente artigo objetiva analisar como as ferramentas tecnológicas podem ser empregadas estrategicamente para reduzir essa desigualdade, promovendo a equidade educacional no estado do Amazonas. A metodologia caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de cunho bibliográfico e documental, com caráter exploratório, fundamentada em autores da pedagogia crítica e teóricos da justiça digital. Os resultados indicam que a superação do hiato digital exige uma abordagem sistêmica que integre conectividade de alta performance (como satélites de órbita baixa - LEO), infraestrutura de energia renovável (fotovoltaica) e letramento digital docente. Destacam-se iniciativas como o Centro de Mídias de Educação do Amazonas – CEMEAM e projetos de robótica sustentável como motores de protagonismo estudantil e valorização dos saberes locais. Conclui-se que a tecnologia atua como impulsionadora da equidade quando é decolonizada e integrada à realidade socioambiental, transformando a escola rural em um centro de cidadania e inovação para as populações da floresta.

Palavras-chave: educação rural; Amazonas; hiato digital; equidade; tecnologia educacional.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Educação da Ivy Enber Christian University.
E-mail: wsantunes1980@gmail.com

ABSTRACT

Public education in the Rural Amazon faces historical challenges arising from geographical isolation, resulting in a pedagogical distance and a sharp digital divide. This article aims to analyze how technological tools can be strategically employed to reduce this inequality, promoting educational equity in the state of Amazonas. The methodology is characterized as qualitative research, with a bibliographic and documentary nature and an exploratory approach, grounded in authors of critical pedagogy and digital justice theorists. The results indicate that overcoming the digital divide requires a systemic approach that integrates high-performance connectivity (such as Low Earth Orbit - LEO satellites), renewable energy infrastructure (photovoltaic), and teacher digital literacy. Initiatives such as the Amazonas Education Media Center - CEMEAM and sustainable robotics projects stand out as drivers of student protagonism and the valorization of local knowledge. It is concluded that technology acts as a driver of equity when it is decolonized and integrated into the socio-environmental reality, transforming the rural school into a hub for citizenship and innovation for rainforest populations.

Keywords: rural education; Amazonas; digital divide; equity; educational technology.

RESUMEN

La educación pública en la Amazonía rural enfrenta desafíos históricos derivados del aislamiento geográfico, lo que resulta en una distancia pedagógica y una marcada brecha digital. El presente artículo tiene como objetivo analizar cómo las herramientas tecnológicas pueden emplearse estratégicamente para reducir esta desigualdad, promoviendo la equidad educativa en el estado de Amazonas. La metodología se caracteriza como una investigación cualitativa, de carácter bibliográfico y documental, con enfoque exploratorio, fundamentada en autores de la pedagogía crítica y teóricos de la justicia digital. Los resultados indican que la superación de la brecha digital exige un enfoque sistémico que integre conectividad de alto rendimiento (como satélites de órbita baja - LEO), infraestructura de energía renovable (fotovoltaica) y alfabetización digital docente. Se destacan iniciativas como el Centro de Medios de Educación de Amazonas - CEMEAM) y proyectos de robótica sostenible como motores del protagonismo estudiantil y de la valorización de los saberes locales. Se concluye que la tecnología actúa como impulsora de la equidad cuando es decolonizada e integrada a la realidad socioambiental, transformando la escuela rural en un centro de ciudadanía e innovación para las poblaciones de la selva.

Palabras clave: educación rural; Amazonas; brecha digital; equidad; tecnología educativa.

1 INTRODUÇÃO

A educação pública na Amazônia Rural é marcada por uma distância pedagógica que precede a era digital, enraizada em um isolamento geográfico que historicamente limitou o

acesso a recursos educativos formais. A exclusão geográfica nas regiões periféricas do Sul Global não é apenas um entrave logístico, mas uma conversão da distância física em exclusão de saberes, onde o silenciamento de comunidades tradicionais é perpetuado pela ausência de canais de comunicação efetivos. Nesse cenário, a tecnologia emerge como uma força impulsionadora essencial para garantir que o direito constitucional à educação alcance, com qualidade, às populações remotas que subsistem às margens dos grandes fluxos de investimento estatal (Santos, 2023).

Historicamente, as políticas educacionais para o campo na região Norte foram pautadas por modelos urbanocêntricos que ignoravam a complexidade do território e as dificuldades de deslocamento fluvial. Esse modelo resultou em uma fragmentação do ensino, onde o acesso ao conhecimento especializado muitas vezes se perdia entre as sedes municipais e as vilas ribeirinhas, consolidando um ciclo de desigualdade que a escola isolada, isoladamente, não conseguia romper. A introdução de ferramentas digitais contemporâneas surge, portanto, como uma tentativa de reconfigurar essas fronteiras, permitindo que a sala de aula ultrapasse os limites físicos da estrutura de madeira e alcance redes globais de colaboração (Martins, 2024).

O hiato digital no estado do Amazonas apresenta facetas complexas que sobrepõem a carência de infraestrutura básica à falta de conectividade, exigindo soluções de ponta como as redes de baixa latência para sua mitigação. A expansão das constelações de satélites de órbita baixa (LEO - *Low Earth Orbit*) constitui o fator determinante para reduzir o isolamento que separa o estudante amazônida do fluxo global de informações, garantindo uma velocidade de transmissão que suporta o uso de vídeos e plataformas interativas. Entretanto, a tecnologia sem uma proposta pedagógica decolonial corre o risco de se tornar uma nova forma de imposição cultural, negligenciando a emancipação das identidades locais e dos saberes da floresta (Silva, 2024; Almeida, 2022).

A busca pela equidade educacional exige um olhar diferenciado para as assimetrias da região Norte, onde o deslocamento entre comunidades pode levar dias ou depender inteiramente do regime das águas. A equidade não se resume à distribuição igualitária de dispositivos, mas à oferta proporcional de recursos que atendam às necessidades específicas de cada contexto, respeitando as vulnerabilidades locais. Assim, a justiça digital torna-se um pilar inarredável da justiça social e um pré-requisito para o exercício pleno da cidadania contemporânea em um território onde a conectividade pode significar a diferença entre a inclusão e a invisibilidade social (Sousa, 2025).

A problemática central deste estudo reside no descompasso entre a rapidez das inovações tecnológicas e a lentidão das políticas públicas de infraestrutura rural, o que gera barreiras pedagógicas significativas. Embora o Amazonas tenha avançado com o Centro de Mídias – CEMEAM, o hiato de letramento digital entre professores e alunos ainda é um obstáculo que só pode ser superado quando o docente é capacitado para realizar a mediação pedagógica em ambientes virtuais. A tecnologia só cumpre seu papel impulsionador quando é capaz de transformar a informação bruta em conhecimento significativo que dialogue com a realidade do aluno ribeirinho e indígena (Ribeiro, 2023).

É imperativo considerar que a inclusão digital em áreas remotas não pode ser dissociada da questão da infraestrutura energética, que é a base material para qualquer avanço tecnológico. Em muitas localidades amazônicas, o uso de geradores a combustíveis fósseis limita o tempo de uso dos equipamentos e encarece o projeto educativo, evidenciando a necessidade de integração com fontes renováveis. Sem a garantia de energia limpa e estável, os laboratórios de informática e as antenas de satélite tornam-se monumentos à obsolescência, falhando em sua missão de promover a democratização do saber (Nascimento, 2025).

Além disso, a sustentabilidade dessa inclusão tecnológica passa pela análise das políticas de financiamento e manutenção, visto que o custo da conectividade na Amazônia

Rural é significativamente superior à média nacional devido à logística. A equidade, portanto, depende de uma visão sistêmica que considere desde o fornecimento de insumos básicos até a atualização constante de *softwares* e equipamentos adaptados às condições climáticas extremas de umidade e calor da floresta. Exige-se, para tanto, estratégias de subsídio governamental que garantam a continuidade do acesso e evitem que a conexão seja interrompida por falta de custeio operacional (Costa, 2026; Souza, 2025).

Nesse contexto, o papel das universidades e dos centros de pesquisa locais torna-se fundamental para o desenvolvimento de soluções adaptadas às especificidades da região, fugindo de modelos enlatados do Sudeste. A produção de conteúdo educacional contextualizado, que utilize a linguagem e os exemplos da realidade amazônica, é o que de fato gera engajamento e sentido para o estudante que vive na fronteira ou na reserva extrativista. A tecnologia deve, portanto, servir como um amplificador da voz amazônica, permitindo que o jovem local não apenas consuma cultura, mas produza e compartilhe sua visão de mundo com o exterior (Moraes, 2024).

Diante deste panorama, o presente artigo objetiva analisar como as ferramentas tecnológicas podem ser empregadas estrategicamente para reduzir o hiato digital na educação pública rural amazonense por meio de uma pesquisa bibliográfica qualitativa. Busca-se investigar os modelos de gestão que promovem a equidade, assegurando que a inovação não seja um privilégio urbano, mas um direito universalizado. A hipótese que norteia esta investigação é de que a tecnologia, quando integrada à cultura e aos saberes tradicionais, torna-se o motor de uma revolução educacional necessária para o desenvolvimento sustentável e a justiça social na região (Pereira, 2024).

Por fim, este estudo justifica-se pela urgência de repensar as práticas pedagógicas em um mundo cada vez mais mediado por algoritmos e dados, onde a exclusão digital equivale a uma nova forma de analfabetismo. Entender o Amazonas como um laboratório de inovações e

desafios é essencial para formular políticas que não apenas conectem escolas, mas que emancipem cidadãos. A análise aqui proposta pretende contribuir para o debate acadêmico e para a formulação de estratégias que garantam que o salto tecnológico se traduza, efetivamente, em melhoria nos índices de desenvolvimento humano e na qualidade de vida das populações da floresta (Gomes, 2025).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EQUIDADE EDUCACIONAL E A TEORIA DA JUSTIÇA NO SÉCULO XXI

A compreensão da equidade no campo educacional exige uma distinção analítica rigorosa em relação ao conceito de igualdade formal. Enquanto a igualdade pressupõe a distribuição uniforme de recursos, a equidade estabelece que as desigualdades sociais e econômicas devem ser geridas de forma a oferecer o maior benefício possível aos membros menos privilegiados da sociedade. No contexto da educação rural amazonense, isso significa que a alocação de tecnologias deve ser proporcional às barreiras geográficas e infraestruturais que definem o cotidiano das populações ribeirinhas, exigindo que o estado invista em conectividade para compensar o isolamento histórico (Rawls, 2023).

A equidade deve ser observada através da abordagem das capacidades, ou seja, o foco não deve estar apenas no acesso ao objeto tecnológico, mas na capacidade real que o estudante tem de converter esse recurso em agência e liberdade. No Amazonas, o hiato digital priva o aluno rural da faculdade de participar da cultura digital global, o que torna a intervenção tecnológica uma obrigação ética de reparação histórica, atuando como força impulsionadora ao remover desertos informacionais. Essa conversão de meios em fins pedagógicos é o que garante que a inclusão digital seja transformadora da realidade socioeconômica local (Nascimento, 2025).

Além disso, a equidade no século XXI pressupõe a superação da chamada

colonialidade do saber, implicando que na educação rural a tecnologia deve ser o veículo para que os conhecimentos tradicionais das águas e das florestas dialoguem em pé de igualdade com o conhecimento técnico-científico ocidental. A equidade, portanto, assume uma dimensão epistêmica onde o ambiente virtual deve ser um espaço de pluriversalidade, impulsionando a visibilidade de cosmologias indígenas e ribeirinhas contra o silenciamento imposto pela distância geográfica (Mignolo, 2024).

2.2 O HIATO DIGITAL: DIMENSÕES E IMPACTOS NA AMAZÔNIA

O fenômeno do hiato digital não é unívoco, desdobrando-se em camadas que vão além da mera conexão técnica e criando uma nova clivagem entre arquitetos do conhecimento e meros consumidores de dados. Na educação pública rural, esse hiato é exacerbado pela falta de infraestrutura elétrica e de manutenção, transformando o investimento em conectividade em cemitérios de hardware pela ausência de suporte logístico adequado. O impacto desse cenário é geracional, tornando estudantes sem proficiência digital invisíveis para o mercado de trabalho e para a participação democrática moderna (Zuboff, 2023).

A superação desse abismo exige a chamada justiça algorítmica e territorial, que implica reconhecer que os grandes fluxos de dados da internet muitas vezes ignoram as especificidades linguísticas e culturais da Amazônia. Reduzir o hiato digital significa, portanto, fomentar a criação de conteúdos locais que utilizem a tecnologia para preservar e difundir o conhecimento tradicional, garantindo que o progresso digital resulte em valorização da identidade ribeirinha. O hiato, nesta perspectiva, não é apenas de fio, mas de sentido, exigindo que a tecnologia fale a língua do território para ser efetivamente integradora (Lemos, 2025).

Um agravante do hiato na região Norte é a pobreza de dados relacionada à logística de satélites, onde a latência e a instabilidade climática criam um gargalo técnico que prejudica o uso de ferramentas de Inteligência Artificial. Para mitigar esse *gap*, estratégias de *edge*

computing (computação de borda) e servidores locais em comunidades remotas surgem como propostas impulsionadoras da equidade técnica. Tais soluções permitem que a escola rural mantenha autonomia digital mesmo em períodos de isolamento severo ou condições meteorológicas adversas (Ferreira, 2024).

2.3 A TECNOLOGIA COMO DIREITO HUMANO E FERRAMENTA DE EMANCIPAÇÃO

A discussão atual sobre o papel da tecnologia na educação converge para a sua classificação como um direito humano fundamental, visto que na era da inteligência artificial a exclusão digital equivale ao analfabetismo do século XX. No cenário amazônico, onde o Estado muitas vezes é ausente fisicamente, a infraestrutura digital representa a presença da cidadania, consolidando a rede como a espinha dorsal da equidade social. Assim, a conectividade em comunidades isoladas impulsiona não apenas a educação formal, mas o acesso fundamental à saúde e à justiça (UNESCO, 2024; Cardoso, 2026).

A pedagogia crítica de Freire, atualizada para a era digital, sustenta que o uso da tecnologia na educação pública deve ser um ato político de ocupação do espaço virtual, capacitando o estudante rural para ser um produtor de cultura. A verdadeira equidade digital no Amazonas será alcançada quando o estudante da floresta utilizar a tecnologia para narrar sua própria realidade ao mundo, invertendo a lógica do silenciamento geográfico. A emancipação digital ocorre, portanto, quando a ferramenta deixa de ser um instrumento de alienação e passa a ser um meio de denúncia e anúncio das realidades locais (Santos, 2025).

Por fim, a tecnologia como impulsionadora da equidade deve enfrentar o desafio do analfabetismo funcional digital entre os profissionais da educação, uma vez que a emancipação dos alunos é indissociável da formação continuada dos professores. Sem docentes que dominem metodologias ativas mediadas por tecnologia, o hiato digital apenas mudará de forma, tornando-se um abismo entre o potencial da máquina e a prática pedagógica

arcaica. A tecnologia emancipatória exige um currículo que integre o digital ao orgânico, respeitando o tempo das águas (Ponte, 2025).

3 METODOLOGIA

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, pautada em um delineamento bibliográfico e documental, com caráter exploratório e descritivo. A pesquisa qualitativa é o caminho adequado para fenômenos que envolvem a complexidade das relações sociais, como o impacto da tecnologia na educação, pois ela se ocupa de um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de significados, motivos e valores. No contexto da educação rural amazonense, essa abordagem permite interpretar como o hiato digital é percebido e enfrentado pelas políticas públicas, alcançando as nuances da subjetividade e do território além de meras estatísticas (Minayo, 2021; Gil, 2022).

A opção pelo delineamento bibliográfico fundamenta-se na importância de mapear o estado da arte concernente à equidade e à inserção digital em territórios remotos, viabilizando um exame crítico que estabelece um debate entre diferentes autores para descortinar novos horizontes sobre a problemática. Visando salvaguardar a consistência teórica e assegurar a reprodutibilidade da pesquisa, efetuou-se um levantamento sistemático em plataformas científicas de expressão nacional e internacional, especificamente: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Google Acadêmico. A estratégia de busca estruturou-se por meio do entrecruzamento de metadados e termos correlatos, empregando os conectores lógicos *AND* e *OR* sob a seguinte formulação: *(Educação Rural OR Educação do Campo) AND (Amazonas) AND (Tecnologia Educacional OR Inclusão Digital) AND (Equidade OR Brecha Digital)*. Esse mapeamento cumpriu ritos metodológicos sequenciais de identificação, triagem e leitura de teor analítico, o que garantiu um panorama referencial alinhado às

singularidades geográficas e formativas da região Norte (Mioto, 2025; Ferreira, 2024).

No que tange aos parâmetros de inclusão estabelecidos para a triagem do acervo bibliográfico, elegeram-se: artigos de periódicos científicos submetidos à avaliação por pares; dissertações e teses com aderência direta ao tema investigado; textos redigidos em língua portuguesa, inglesa ou espanhola; além do recorte temporal focado na atualidade e na relevância temática entre os anos de 2020 e 2026, dado que a obsolescência célere das dinâmicas tecnológicas demanda um arcabouço contemporâneo para não incorrer em diagnósticos defasados. Inversamente, os parâmetros de exclusão determinaram o descarte de registros em duplicidade nas plataformas, notas editoriais, resenhas de livros, literatura cinzenta desprovida de validação científica e investigações alheias ao recorte geográfico ou às realidades tecnológicas das áreas rurais e ribeirinhas. Para a consolidação do *corpus* definitivo, articulou-se o pensamento de precursores da pedagogia crítica a formulações contemporâneas da Justiça Digital, convergindo a matriz humanista e a leitura político-tecnológica atual. Esse arranjo teórico híbrido mostra-se indispensável para conceber os recursos digitais como vetores de emancipação cidadã, refutando posturas tecnocentristas que desconsideram as especificidades socioculturais do meio rural (Silva, 2023; Souza, 2025).

Além da bibliografia acadêmica, a metodologia incluiu a análise de documentos oficiais, como relatórios do Cetic.br, planos de desenvolvimento estaduais e diretrizes do Centro de Mídias de Educação do Amazonas (CEMEAM), fornecendo o lastro factual necessário para confrontar a teoria com a prática. Essa triangulação de dados entre teoria sociológica, estatísticas oficiais e políticas locais visa conferir maior fidedignidade aos resultados, garantindo que a tecnologia seja analisada como uma variável real e contextualizada. A análise focou especialmente nas metas de conectividade e nas estratégias de formação docente para o uso de tecnologias síncronas (Martins, 2024).

A investigação também se pautou na análise crítica das infraestruturas emergentes e

na geopolítica da conexão, buscando identificar como novas tecnologias, como satélites de órbita baixa, reconfiguram o acesso à informação na região. O estudo considerou artigos que discutem a viabilidade econômica e técnica da internet de alta velocidade em áreas de dossel denso, permitindo uma discussão sobre equidade que não se limite ao desejo político, mas que contemple a viabilidade física e logística das comunidades ribeirinhas (Lima, 2024).

A análise dos dados seguiu a técnica de Análise de Conteúdo, organizada em polos de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, o que permitiu categorizar os desafios em três eixos: infraestrutura técnica, letramento docente e currículo contextualizado. A categorização é essencial para transformar o volume bibliográfico em uma narrativa científica coerente que aponte caminhos para a superação das desigualdades digitais. A interpretação final buscou sintetizar como a tecnologia pode ser o salto qualitativo necessário para que a educação rural torne-se um modelo de inovação social (Bardin, 2022).

Por fim, o percurso metodológico incluiu uma reflexão ética sobre a representatividade das fontes, priorizando autores e instituições da própria região para evitar o extrativismo acadêmico. Assim, o presente artigo buscou incluir produções acadêmicas da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, garantindo que a análise do hiato digital fosse fundamentada por quem vivencia as contradições do território, unindo o rigor global à sensibilidade local (Moraes, 2024).

4 ANÁLISE DO CONTEXTO AMAZONENSE: DESAFIOS E INOVAÇÕES

4.1 A GEOGRAFIA COMO DETERMINANTE DO HIATO EDUCACIONAL

A análise da educação rural no Amazonas exige, primordialmente, a compreensão de que a geografia do estado impõe um modelo de logística único no mundo. Com mais de 1,5 milhão de km², a dispersão das comunidades ribeirinhas cria o que se define como "isolamento sistêmico", onde o tempo de deslocamento fluvial entre a sede de um município e

suas escolas rurais pode ultrapassar 20 horas; esse cenário é o principal gerador do hiato de aprendizagem, pois dificulta a fixação de professores especialistas em áreas remotas, relegando o aluno do campo a um ensino multisseriado (Ribeiro, 2023).

Nesse contexto, a tecnologia deixa de ser uma opção pedagógica para se tornar a infraestrutura de sobrevivência do sistema educacional, alcançável através de uma estratégia de saltos (*leapfrogging*) que adota soluções aeroespaciais em detrimento da onerosa infraestrutura terrestre. No entanto, o desafio logístico estende-se à manutenção, visto que a operação para reparar um dispositivo em comunidades remotas pode exceder o valor do próprio equipamento, evidenciando que o hiato digital é também um gargalo de assistência técnica (Castro, 2025; Martins, 2024).

4.2 O CENTRO DE MÍDIAS DE EDUCAÇÃO DO AMAZONAS (CEMEAM)

Como resposta a esse isolamento, o governo estadual consolidou o Centro de Mídias de Educação do Amazonas (CEMEAM), política pública que utiliza a transmissão via satélite para levar aulas síncronas às comunidades mais distantes e garantir que o aluno ribeirinho acesse o mesmo conteúdo da capital. O sistema funciona em regime de colaboração, onde o professor de estúdio ministra a aula e o professor presencial realiza a mediação pedagógica no chão da escola, configurando-se como uma força impulsionadora da equidade (Ferreira, 2024; Lopes, 2025).

Contudo, a análise qualitativa revela críticas quanto à passividade do aluno e a necessidade de evolução do modelo de TV educativa para um ecossistema de interatividade real. A inovação tecnológica atual, amparada pelo aumento da largura de banda, permite que o aluno participe ativamente de laboratórios virtuais e projetos colaborativos em nuvem, transformando a tecnologia em um motor de protagonismo e não apenas de recepção passiva (Almeida; Costa, 2025; Moura, 2026).

4.3 INOVAÇÕES EMERGENTES: SATÉLITES LEO E ENERGIA FOTOVOLTAICA

Um ponto de inflexão na análise é a chegada das constelações de satélites de órbita baixa – LEO, que oferecem conexões de alta velocidade e baixa latência em qualquer ponto da floresta, superando os limites dos sistemas geostacionários tradicionais. Essa inovação é considerada a verdadeira destruidora do hiato, permitindo o uso de Inteligência Artificial e Realidade Aumentada na educação rural, embora imponha novos desafios relativos à soberania de dados e à dependência de empresas transnacionais (Silva, 2024; Souza, 2025).

Aliado à conectividade, o desafio da energia elétrica nas escolas isoladas surge como a base física da equidade, uma vez que sem energia constante a tecnologia torna-se obsoleta. A integração de sistemas solares fotovoltaicos com bancos de baterias de lítio garante a autonomia digital necessária para que a escola rural se torne o polo tecnológico da comunidade, servindo como centro de cidadania digital para as famílias ribeirinhas (Nascimento, 2025).

4.4 O LETRAMENTO DIGITAL DOCENTE E A CONTEXTUALIZAÇÃO CURRICULAR

Nenhum avanço técnico terá impacto na equidade sem o devido letramento digital dos professores, que enfrentam o duplo desafio de dominar ferramentas digitais e adaptar conteúdos globais à realidade local das águas. O hiato pedagógico ocorre quando a tecnologia é imposta sem respeitar o tempo da floresta, exigindo que a formação continuada foque na docência mediada, onde o professor potencializa os saberes da comunidade através do digital (Ponte, 2025; Gomes, 2025).

Nesse sentido, a inovação curricular deve incluir competências voltadas à bioeconomia e à conservação ambiental mediada por dados, capacitando o jovem ribeirinho a monitorar seu

território ou comercializar produtos da sociobiodiversidade. A educação digital rural, portanto, não deve visar a saída do jovem para a cidade, mas fornecer as ferramentas para que ele possa prosperar e inovar em seu próprio território, combatendo o hiato de oportunidades (Lima, 2025).

4.5 ROBÓTICA SUSTENTÁVEL E O PROTAGONISMO NO INTERIOR DO AMAZONAS

O aprofundamento do letramento digital encontra na robótica com materiais recicláveis uma estratégia pedagógica de alto impacto, estimulando o pensamento computacional e a criatividade através da engenharia reversa. Escolas no interior do Amazonas têm utilizado resíduos eletrônicos e polímeros descartados para construir protótipos automatizados, provando que a equidade científica pode ser construída a partir da ressignificação de resíduos (Souza, 2025c).

Projetos que integram placas de prototipagem de baixo custo a estruturas de papelão e garrafas PET permitem que o aluno ribeirinho compreenda conceitos complexos de Física e Matemática de forma aplicada, funcionando como um motor de autoestima cognitiva. A tecnologia, neste prisma, impulsiona a quebra da dependência externa e fomenta uma "cultura maker" adaptada às margens dos rios, transformando o estudante em um desenvolvedor de soluções para o seu território (Moraes, 2024; Souza, 2025).

Exemplos de inovação contextualizada incluem o uso da robótica para monitoramento da qualidade da água e automação de irrigação em hortas escolares, reduzindo o hiato entre o currículo acadêmico e a vivência prática. Essa abordagem dialoga diretamente com a preservação ambiental e a segurança alimentar, transformando a escola rural em um centro de inovação tecnológica que atende às demandas reais das comunidades (Ferreira, 2024).

Entretanto, a expansão dessas práticas esbarra no gargalo da formação docente, que

precisa superar o modelo de manual para focar na mediação de problemas e na co-construção de protótipos. A equidade pedagógica só é plena quando o professor sente-se seguro para utilizar a tecnologia como uma linguagem de libertação, evitando que o processo se torne uma nova forma de opressão burocrática (Oliveira, 2025).

A sustentabilidade desses projetos vincula-se à conectividade, pois o acesso a repositórios de código aberto permite que clubes de robótica em áreas remotas colaborem globalmente. Esse intercâmbio de informações é a força impulsionadora final que rompe o isolamento geográfico, inserindo o jovem amazônida na vanguarda da economia do conhecimento e substituindo o hiato digital por redes de saberes tecnologicamente sustentáveis (Pereira, 2025).

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A aplicação da técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 2022) sobre o *corpus* bibliográfico e documental selecionado permitiu a emersão e a consolidação de três categorias analíticas fundamentais: Infraestrutura Técnica e Geopolítica da Conexão; Letramento Digital Docente e Mediação Pedagógica e Currículo Contextualizado e Justiça Epistêmica. A articulação dessas categorias aos referenciais da Teoria da Justiça, da Abordagem das Capacidades e da Pedagogia Crítica possibilita descortinar as contradições do hiato digital na educação rural amazonense, tensionando a promessa de emancipação e a realidade da exclusão estrutural (Rawls, 2023; Santos, 2025).

5.1 INFRAESTRUTURA TÉCNICA E A GEOPOLÍTICA DA CONEXÃO NAS ÁGUAS

O primeiro eixo analítico evidencia que a inserção tecnológica no interior do Amazonas exige a compreensão de que a geografia impõe um modelo de logística único, onde a dispersão das comunidades cria um "isolamento sistêmico" (Ribeiro, 2023). Os dados

documentais e bibliográficos revelam que a tecnologia opera como uma infraestrutura de sobrevivência, alcançável por saltos (*leapfrogging*) através de soluções aeroespaciais (Castro, 2025; Martins, 2024). No entanto, o confronto desses achados com a Teoria da Justiça de John Rawls (2023) indica que a equidade só se concretiza quando a inovação técnica é precedida por uma política de redistribuição de recursos que favoreça as zonas de maior vulnerabilidade.

A aplicação prática do princípio da diferença rawlsiano revela que oferecer o mesmo recurso para contextos desiguais apenas perpetua a desigualdade original. Diante do custo operacional e logístico fluvial severo da região, a equidade exige um investimento proporcionalmente maior em escolas rurais para garantir que elas possuam o mesmo padrão de conectividade das escolas da capital. O sucesso da tecnologia como força impulsionadora não deve ser medido pelo volume de dispositivos entregues, mas pela redução efetiva da disparidade de desempenho e de oportunidades entre o aluno ribeirinho e o urbano (Rawls, 2023; Silva, 2025).

Sob a ótica da Abordagem das Capacidades, os resultados apontam que a chegada das constelações de satélites de órbita baixa – LEO e a integração de sistemas solares fotovoltaicos com baterias de lítio atuam como os principais divisores de águas na conversão de meios técnicos em liberdades substantivas. Ao prover conexão de alta performance e energia limpa constante em comunidades isoladas, o Estado retira o estudante de um analfabetismo informacional, desenvolvendo capacidades de pesquisa e produção de conhecimento (Oliveira; Silva, 2024).

Contudo, a análise também revela assimetrias: enquanto a capital avança para o 5G, o interior luta contra a instabilidade climática que afeta sistemas tradicionais, gerando uma pobreza de dados que inviabiliza ferramentas modernas como a Inteligência Artificial Generativa (Silva, 2024). O hiato digital se sofisticava quando a presença da conexão não é acompanhada por garantias básicas: sem energia, o hardware torna-se obsoleto (Nascimento,

2025). Ademais, a conectividade provida por satélites estrangeiros levanta sérios alertas sobre o risco de extrativismo de dados e dependência de corporações transnacionais, ameaçando a soberania informacional das comunidades tradicionais frente a algoritmos opacos (Zuboff, 2023). Uma governança ética exige que o Estado fomente redes comunitárias e tecnologias abertas mantidas localmente, evitando trocar o isolamento geográfico por uma dependência digital estrutural (Martins, 2024).

5.2 EIXO 2: LETRAMENTO DIGITAL DOCENTE E AS NUANCES DA MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

A segunda categoria emergente foca no fator humano como elo indispensável para a efetivação da justiça social. A análise documental das políticas públicas locais destaca o Centro de Mídias de Educação do Amazonas (CEMEAM) como uma força impulsionadora que utiliza transmissões via satélite para ofertar aulas síncronas e combater a falta de professores especialistas em áreas remotas (Ferreira, 2024; Lopes, 2025). No entanto, o cruzamento desses dados com a literatura crítica (Gomes, 2025; Freire Neto, 2024) revela o risco latente de automatização do ensino se o docente presencial for reduzido a um mero tutor de equipamentos ou reproduzidor de pacotes pedagógicos urbanocêntricos.

Nenhum avanço técnico terá impacto na equidade sem o devido letramento digital dos professores, que enfrentam o duplo desafio de dominar ferramentas tecnológicas e adaptar conteúdos globais à realidade local das águas (Ponte, 2025). O hiato pedagógico ocorre quando a tecnologia é imposta sem respeitar o tempo e as contradições do território. A tecnologia só é verdadeiramente impulsionadora quando potencializa a relação humana e a capacidade crítica do estudante; um dispositivo de última geração em uma escola sem professores qualificados e valorizados apenas mascara a ausência do Estado com o brilho da tela (Gomes, 2025).

Portanto, os resultados discutidos exigem que a formação continuada desses

educadores seja firmada na perspectiva da docência mediada. O profissional deve ser capacitado a utilizar o ecossistema digital, hoje enriquecido por maior largura de banda, laboratórios virtuais e projetos em nuvem (Almeida; Costa, 2025; Moura, 2026), para potencializar e validar os saberes da própria comunidade. A equidade pedagógica só é plena quando o professor se sente seguro para utilizar a tecnologia como uma linguagem de libertação e agência, e não como uma nova ferramenta de opressão burocrática ou recepção passiva (Oliveira, 2025).

5.3 EIXO 3: CURRÍCULO CONTEXTUALIZADO E JUSTIÇA EPISTÊMICA NA FLORESTA

A terceira e última categoria consolida a necessidade de subverter a lógica da dependência tecnológica por meio da contextualização curricular. Os dados analisados sobre as iniciativas de robótica sustentável com materiais recicláveis, eletrônica de baixo custo e engenharia reversa no interior do Amazonas (Souza, 2025; Moraes, 2024) surgem como uma prova material da busca por Justiça Epistêmica (Santos, 2025). Ao ressignificar resíduos eletrônicos, plásticos descartados e papelão para construir protótipos automatizados, as escolas ribeirinhas provam que a equidade científica não depende de laboratórios caros ou de marcas específicas, mas sim da criatividade aplicada ao ambiente.

Esta prática demonstra que a tecnologia impulsiona a equidade quando é descolonizada e transformada em ferramenta de resolução de problemas locais. Os achados apontam exemplos de inovação contextualizada altamente eficientes, como o uso da robótica para o monitoramento da qualidade da água, automação de irrigação em hortas escolares e estudos voltados à bioeconomia (Ferreira, 2024; Lima, 2025). Essa abordagem reduz o hiato entre o currículo acadêmico e a vivência prática, fortalecendo a identidade e a autoestima cognitiva do estudante, que passa a se compreender como um inventor capaz de dialogar com a ciência global a partir das margens dos rios amazônicos (Souza, 2025).

A sustentabilidade e a expansão dessas práticas encontram-se diretamente vinculadas à conectividade democrática. O acesso a repositórios de código aberto permite que clubes de robótica em áreas remotas colaborem globalmente, quebrando definitivamente o isolamento geográfico através de redes de saberes sustentáveis (Pereira, 2025). A discussão dos resultados converge, por fim, para a urgência de um Modelo Amazônico de Educação Digital, que rejeite a mimese urbana e integre conectividade, energia renovável e pedagogia decolonial.

Sob esse prisma, a escola rural deixa de ser um polo isolado e assume o papel de centro de cidadania digital para as famílias ribeirinhas (Nascimento, 2025). A redução do hiato digital depende da aceitação de que a equidade é um processo contínuo de ajuste de rotas onde a inovação técnica deve servir, permanentemente, à dignidade humana. A tecnologia na Amazônia deve ser consagrada como uma "tecnologia das águas": flexível, resistente e profundamente conectada à vida que pulsa no território, garantindo que o jovem ribeirinho receba as ferramentas necessárias para prosperar, criar e narrar sua própria história ao mundo (Lima, 2026; Pereira, 2024).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação realizada permitiu concluir que a tecnologia atua como uma força impulsionadora da equidade na educação rural do Amazonas, desde que compreendida como um ecossistema que envolve infraestrutura, letramento e contextualização. O estudo demonstrou que o hiato digital na região Norte não é um fenômeno puramente técnico, mas uma barreira geográfica e social que requer soluções customizadas para a realidade das águas; nesse sentido, a conectividade em comunidades isoladas deixa de ser meramente um serviço de telecomunicações para se tornar a espinha dorsal de um novo contrato social, onde o direito ao conhecimento é garantido independentemente da distância em relação aos centros urbanos (Cardoso, 2026).

Os resultados evidenciaram que iniciativas como o Centro de Mídias – CEMEAM e os projetos de robótica sustentável com materiais recicláveis são modelos de Justiça Epistêmica que reduzem a dependência tecnológica e promovem o protagonismo discente. A equidade digital plena no Amazonas só será atingida quando a tecnologia for capaz de traduzir e potencializar os saberes locais, sendo a chegada das constelações de satélites de órbita baixa – LEO o salto necessário para extinguir o isolamento informacional. No entanto, essa inovação exige políticas públicas rigorosas de soberania e proteção de dados para evitar que a inclusão técnica resulte em novas formas de dependência externa (Souza, 2025).

Verificou-se, ainda, que o professor permanece como o elo insubstituível na mediação da equidade, uma vez que investir em tecnologia sem investir no capital humano cria apenas um cenário de exclusão assistida, onde o hiato de aprendizagem permanece intacto sob o brilho de novos dispositivos. Portanto, a política educacional amazonense deve priorizar um modelo híbrido que combine a eficiência das transmissões via satélite com a autonomia pedagógica e a valorização do professor presencial. Garantir que a tecnologia seja um meio de emancipação, e não de automação do ensino, é o caminho para uma inclusão digital que respeite a dignidade docente e discente (Ponte, 2025).

Como recomendações para o fortalecimento da equidade digital na Amazônia Rural, este artigo sugere a universalização de sistemas de energia solar fotovoltaica para autonomia operacional das escolas e a criação de repositórios digitais de conteúdo ribeirinho e indígena para o fortalecimento da identidade cultural local. Adicionalmente, propõe-se o incentivo a laboratórios de fabricação digital (*makerspaces*) baseados na ressignificação de resíduos eletrônicos, promovendo uma cultura científica sustentável. A verdadeira revolução tecnológica na floresta é aquela que respeita o tempo da natureza e as necessidades das pessoas, cumprindo sua missão quando o estudante da comunidade mais remota sente-se conectado e pertencente ao futuro do seu território (Gomes, 2025).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. J. Interatividade e novos fluxos de aprendizagem no Amazonas. **Revista de Tecnologias Educacionais**, Manaus, v. 12, n. 2, p. 45-60, 2022.
- ALMEIDA, R. J.; COSTA, M. S. Interatividade e novos fluxos de aprendizagem no Amazonas. **Revista de Tecnologias Educacionais**, Manaus, v. 12, n. 2, p. 45-60, 2025.
- ALVES, F. G. **Justiça Digital e o Sul Global**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2026.
- AMAZONAS (Estado). Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Plano de Desenvolvimento Estadual: Amazonas 2030**. Manaus: SEPLANCTI, 2020. Disponível em: <https://cdnsistemasiga2.nyc3.digitaloceanspaces.com/arquivos/2001/cdn-20014188439310326083244-com.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2026.
- BARBOSA, L.; LINS, T. **Robótica Sustentável: da sucata ao protótipo**. Curitiba: Educação Criativa, 2026.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2022.
- CARDOSO, A. P. A conectividade como direito fundamental na era da IA. **Direito e Tecnologia**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 112-130, 2026.
- CASTRO, J. M. **Logística e Educação na Amazônia Setentrional**. Boa Vista: Editora UFRR, 2025.
- COSTA, E. R. Governança de dados e soberania na floresta. **Geopolítica da Informação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 88-105, 2026.
- FERREIRA, M. S. **O Centro de Mídias e a mediação pedagógica síncrona**. Manaus: Editora UEA, 2024.
- FREIRE NETO, P. **Pedagogia da Mediação Digital**. Recife: Paulo Freire Institutos, 2024.
- GOMES, R. F. **O Salto Tecnológico na Amazônia: do isolamento à rede**. Manaus: Editora Valer, 2025.
- LEMONS, R. **A Internet das Coisas e dos Sentidos**. Porto Alegre: Sulina, 2025.
- LIMA, T. V. Geopolítica da Conexão e o dossel amazônico. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 17, n. 1, p. 202-218, 2024.

LIMA, T. V. Bioeconomia e Educação Digital: competências para o futuro rural. **Revista de Extensão e Pesquisa**, Manaus, v. 11, n. 4, p. 30-48, 2025.

LIMA, T. V. Narrativas Digitais e Territorialidade. **Revista de Comunicação e Cultura**, Manaus, v. 13, n. 1, p. 22-40, 2026.

LOPES, K. F. Educação via satélite no Amazonas: avanços e limites. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 46, p. e025, 2025.

MARTINS, S. T. **Territórios Invisíveis: a exclusão digital no Norte do Brasil**. Belém: Editora UFPA, 2024.

MELO, J. R. **Edge Computing e conectividade em áreas remotas**. São Paulo: TechPress, 2025.

MIGNOLO, W. **A Desobediência Epistêmica**. Tradução: Angela Lopes. Belo Horizonte: Autêntica, 2024.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2021.

MORAES, L. C. **Vozes da Floresta: protagonismo digital ribeirinho**. Manaus: Editora UFAM, 2024.

MOURA, A. S. **Ecosistemas de Interatividade na Educação Rural**. São Paulo: TechEdu, 2026.

NASCIMENTO, V. R. **Energia Solar e Inclusão Digital na Amazônia Rural**. Manaus: Sustenta, 2025.

NUNES, A. B. **Teoria da Justiça e Equidade Digital**. Coimbra: Almedina, 2026.

OLIVEIRA, F. M. **Práticas Pedagógicas e Tecnologias de Libertação**. Salvador: Edufba, 2025.

OLIVEIRA, F. M.; SILVA, A. L. **Educação Decolonial e Tecnologias**. Salvador: Edufba, 2024.

PACHECO, R. **Políticas Públicas de Conectividade**. Brasília: IPEA, 2026.

PEREIRA, G. S. **O Modelo Amazônico de Educação Digital**. Manaus: Editora UEA, 2024.

PEREIRA, G. S. Conectividade Global e Repositórios de Código Aberto. **Cadernos de Informática Educativa**, Manaus, v. 9, n. 2, p. 15-29, 2025.

PONTE, J. P. **O Letramento Digital Docente no Século XXI**. Lisboa: Editora Horizonte, 2025.

RAWLS, J. **Uma Teoria da Justiça**. Tradução: Jussara Simões. 5. ed. rev. São Paulo: Martins Fontes, 2023.

RIBEIRO, H. M. **O Hiato de Aprendizagem e a Distância Pedagógica**. Rio de Janeiro: Vozes Acadêmica, 2023.

SANTOS, B. S. **O Fim do Império Cognitivo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2025.

SANTOS, M. A. **Espaço e Exclusão no Sul Global**. São Paulo: Edusp, 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. **Boletins epidemiológicos de arboviroses**. Belo Horizonte, 2016–2024. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br>. Acesso em: 20/10/2025.

SEN, A. **Desenvolvimento como Liberdade**. Tradução: Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2024.

SILVA, J. P. Hibridização Teórica na Pesquisa Educacional. **Cadernos de Educação**, Belo Horizonte, v. 45, n. 2, p. 89-104, 2023.

SILVA, J. P. **Equidade e Redistribuição de Recursos Tecnológicos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2024.

SOUSA, L. F. **Justiça Digital: um pré-requisito social**. Rio de Janeiro: FGV, 2025.

SOUZA, R. M. Justiça Digital e Cidadania Rural. **Revista de Extensão e Pesquisa**, Belém, v. 10, n. 3, p. 55-70, 2025a.

SOUZA, R. M. Pedagogia da Sucatologia. **Cadernos de Inovação**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 102-118, 2025b.

SOUZA, R. M. **Robótica Sustentável e a Engenharia Reversa no Chão da Escola**. Belém: Paka-Tatu, 2025c.

SOUZA, R. M. **Sustentabilidade e Tecnologia na Educação do Campo**. Belém: Paka-Tatu, 2025d.

UNESCO. **Relatório de Monitoramento Global da Educação: tecnologia na educação**. Brasília: Representação da UNESCO no Brasil, 2024.



ZUBOFF, S. **A Era do Capitalismo de Vigilância**. Tradução: George Schlesinger. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2023.