

INCLUSÃO DIGITAL SOCIOCULTURAL: A INTEGRAÇÃO DA ETNOINFORMÁTICA E ETNOMATEMÁTICA NO ENSINO DE TECNOLOGIA NA AMAZÔNIA

SOCIOCULTURAL DIGITAL INCLUSION: THE INTEGRATION OF ETHNO-
INFORMATICS AND ETHNOMATHEMATICS IN TECHNOLOGY EDUCATION
IN THE AMAZON

Ciências Exatas e da Terra, Engenharias • 10/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/788965968](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/788965968)

Pablo Steven Rodrigues Rios¹

Leonardo Marcelo dos Reis Braule Pinto²

RESUMO

Este artigo analisa a integração da etnoinformática e da etnomatemática no ensino superior de tecnologia na Amazônia como estratégia para promover a inclusão digital sociocultural e mitigar a evasão universitária. O estudo objetiva propor diretrizes metodológicas focadas no desenvolvimento de um *design* pedagógico situado, capaz de dialogar com as realidades de estudantes indígenas e ribeirinhos. A investigação adota a revisão analítica da literatura como método, estruturando referenciais teóricos sobre tecnologias sociais, adequação sociotécnica e pedagogias culturalmente sustentadoras. Os resultados indicam que o regime presencial em universidades públicas atua como um fator determinante para o sucesso acadêmico e para a retenção de alunos. Constata-se que a adoção de simuladores interativos *offline* e o fomento a comunidades de prática por meio da extensão universitária transformam os saberes ancestrais em otimizadores cognitivos efetivos na resolução de demandas locais. Conclui-se que a soberania tecnológica das populações amazônicas exige a construção de territórios acadêmicos colaborativos, onde o rigor técnico opera em simbiose com a legitimação identitária, a justiça educacional e a valorização epistêmica.

Palavras-chave: Etnoinformática; Etnomatemática; Educação em Computação; Inclusão Sociodigital; Ensino Superior Indígena.

ABSTRACT

This article analyzes the integration of ethno-informatics and ethnomathematics into higher education in technology within the Amazon region as a strategy to promote sociocultural digital inclusion and mitigate university dropout rates. The study aims to propose methodological guidelines focused on developing a situated pedagogical design capable of engaging with the realities

of Indigenous and riverine students. The research employs an analytical literature review, structuring theoretical frameworks around social technologies, sociotechnical appropriateness, and culturally sustaining pedagogies. Results indicate that the in-person learning model at public universities is a decisive factor for academic success and student retention. It is found that adopting offline interactive simulators and fostering communities of practice through university outreach activities transform ancestral knowledge into effective cognitive tools for addressing local needs. The study concludes that the technological sovereignty of Amazonian populations requires the creation of collaborative academic spaces where technical rigor operates in symbiosis with the validation of identity, educational justice, and the valuing of diverse forms of knowledge.

Keywords: Ethno-informatics; Ethnomathematics; Computing Education; Socio-digital Inclusion; Indigenous Higher Education.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias emergentes e o ensino da computação são requisitos essenciais no ensino superior atual, reconfigurando o formato de acesso, produção e disseminação de conhecimento (Andersen, 2024). No entanto, a inclusão digital vai muito além da disponibilização de equipamentos de *hardware* ou de acesso à rede conectada, é preciso que o ensino tenha uma apropriação crítica, ética e sociocultural sobre o uso de tecnologias nas comunidades ribeirinhas ou indígenas (Arcinas, 2025).

Ao afunilar essa realidade para o contexto amazônico, especificamente no interior do estado, a expansão e a interiorização das universidades públicas apresentam um marco teórico de suma

importância na democratização do ensino superior para todos, como exemplo a construção do novo *campus* da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) no município de São Gabriel da Cachoeira. Contudo, essa inserção institucional esbarra em severas assimetrias territoriais, principalmente quando envolve a questão de conectividade e em uma exclusão socioeconômica e a falta de contato com tecnologias emergentes por parte das comunidades indígenas e ribeirinhas (Rios, 2026).

Nesse cenário, é de suma importância superar as barreiras educacionais com propósito para que os estudantes indígenas permaneçam na graduação. Para isso, exigem-se práticas pedagógicas que dialoguem com a realidade local. A etnoinformática e a etnomatemática são essenciais para abordagens culturais na computação, surgindo como alternativas fundamentais para o pensamento computacional, valorizando os saberes ancestrais e promovendo uma inclusão digital emancipatória. (Dolzane, 2025).

Diante desse contexto, define-se a seguinte questão de pesquisa: de que maneira a integração entre a etnoinformática e a etnomatemática pode ser estruturada para promover uma inclusão digital sociocultural autêntica e mitigar a evasão no ensino de tecnologia no interior da Amazônia?

A relevância desta pesquisa sustenta-se na urgência de desenvolver um método pedagógico situado e colaborativo, que de fato utilize os saberes comunitários como ferramentas cognitivas na resolução de problemas locais, com o intuito de romper a barreira de que a tecnologia seja apenas para um público “específico”, visto que esta

ferramenta é para todos e, consequentemente, para os povos ribeirinhos e indígenas (Moura; Silva, 2026)

Como uma alternativa relevante frente a esta problemática, a introdução de simuladores *offline*, paralelamente ao desenvolvimento de metodologias de pesquisa-ação nas comunidades indígenas sobre adequação de tecnologias sociais, torna-se estratégica e aplicável para contornar o problema de conectividade e aumentar o interesse acadêmico sobre o uso da computação, garantindo a soberania epistêmica deste público-alvo no ensino superior (Ajani; Maphalala, 2026).

Com isso, este artigo tem como propósito analisar e propor diretrizes metodológicas para a integração da etnoinformática e da etnomatemática no ensino superior para o ensino de computação nas comunidades ribeirinhas e indígenas do interior do Amazonas. Dessa forma, busca-se mapear e identificar os principais desafios e práticas culturais que possam ser transpostos para o ensino da informática, além de apresentar estratégias para a implementação de tecnologias sociais que apoiem, beneficiem e incentivem a permanência desse público-alvo nas universidades.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Etnomatemática e Otimização Cognitiva no Ensino Superior

A formação superior, especialmente nas disciplinas voltadas à tecnologia, como Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), exige que os alunos desenvolvam processos cognitivos complexos por meio do pensamento espacial e do raciocínio lógico (Altoé; Freitas, 2023). No passado, o ensino dessas áreas foi dominado por metodologias que, com enfoque eurocêntrico e formalista,

priorizavam a abstração em detrimento da intuição, apresentando conceitos de forma universal, sem levar em consideração a realidade material e cultural dos estudantes de comunidades indígenas (Catojo; Siqueira; Nunes, 2026). Essa desconexão entre o currículo e o entorno dos alunos gera severas lacunas para a compreensão do ensino de computação, matemática ou engenharia no que tange aos saberes ancestrais e às práticas comunitárias (Rodrigues, 2025).

Para romper essa alienação acadêmica, a informática emerge como um paradigma epistemológico robusto para otimização do saber cultural e a descolonização (Gomes, 2022). Pesquisas recentes, apontam que esta abordagem vai muito além de atuar como uma mera “ponte motivacional” ou ilustração ocasional, a mesma consolida-se como uma ferramenta cognitiva eficaz para estruturação lógica e espacial do ensino em comunidades ribeirinhas e indígenas (Castilho, 2025). Ao confrontar o “universo” de uma ciência neutra e universal, se deparamos a importância de reconhecer a organização do espaço cultural, resolução de problemas para construção de relações socioculturais por meio de práticas cotidianas através da etnomatemática (Ostermann; Rezende, 2020). Contudo, a revisão da literatura adverte que a implementação efetiva dessa perspectiva no ensino superior demanda um preparo docente aprofundado, capaz de realizar uma transposição didática rigorosa que evite a “folclorização” ou a apropriação superficial do conhecimento tradicional para os povos ribeirinhos e indígenas (Bezerra, 2023).

Quando guiada por sensibilidade cultural e rigor acadêmico, a etnomatemática deixa de ser apenas uma ponte motivacional e converte-se em uma estratégia consolidada de justiça social e inclusão universal (Costa, 2022). Dessa forma, teóricos argumentam

que estudantes de grupos historicamente marginalizados passam a se ver refletidos na ciência, o que potencializa o desenvolvimento de competências tecnológicas emergentes a partir da legitimação e valorização de sua própria diversidade uma vez que “transformamos o abstracionismo em tangível para este público-alvo” (Okada, 2023).

2.2. Pedagogias Culturalmente Sustentáveis (CSP) e Etnoinformática

Sabe-se que o índice de desistência em cursos de computação ou em suas disciplinas ultrapassa a média de 50% dos estudantes. A cada 125 matrículas, 55,28% dos alunos abandonam uma matéria ou até mesmo a graduação, como afirma Luz (2026). A literatura afirma evidências de transição necessária de abordagens meramente responsivas para as Pedagogias Culturalmente Sustentadoras (CSP) (Moreira; Nogueira, 2025). A CSP atua como uma crítica direta e um mecanismo de ruptura contra práticas que usam a cultura dos alunos indígenas e ribeirinhos apenas para atraí-los ao ambiente universitário, para depois substituí-la pela cultura eurocêntrica dominante. Neste cenário, a etnoinformática se consolida como um referencial que alinha a teoria e a prática, ao conceber o ensino da computação não apenas como uma disciplina isolada do curso, mas como uma prática pedagógica que assegure os valores socioculturais. Ao integrar os saberes tradicionais à tecnologia, ela evita o modelo de “ponte temporária” e promove a sustentação cultural contínua (Carvalho, 2026). Neste cenário, torna-se possível articular um ensino de tecnologia reconstituído a partir de contextos culturais. Isso garante que grupos historicamente excluídos, a exemplo das comunidades do interior do Amazonas, tenham acesso a um ensino digital de qualidade que dialogue com suas realidades,

rompendo com a imposição de uma cultura tecnológica puramente hegemônica e eurocêntrica (Páscoa, 2026).

A operacionalização da matriz pedagógica para o ensino da computação deve reconhecer que as comunidades tradicionais são produtoras ativas de lógicas computacionais avançadas. Estudos recentes destacam o conceito de “algoritmo de herança”, que evidencia o uso de tecnologias emergentes em artefatos e práticas culturais das comunidades ribeirinhas e indígenas, alinhando o conhecimento histórico e ancestral à formação de futuros docentes em computação (Kumar; Mohamad, 2023). Além disso, a aplicação da CSP na Etnoinformática exige uma estratégia de diálogo com as estruturas normativas dos regimentos educacionais do ensino superior indígena. Esse processo deve posicionar as lideranças comunitárias como parceiras e coautoras de modelos pedagógicos curriculares, promovendo uma solução eficaz para o ensino da informática nas comunidades citadas (Lotti, 2022). Diante dessa problemática envolvendo as comunidades indígenas e ribeirinhas, essa nova proposta impõe um rigor ético inegociável. Ela ressalta que a preservação dos saberes tradicionais não pode ser tratada como dados brutos a serem convertidos em códigos algorítmicos abstratos, mas sim como um patrimônio imaterial que exige a autoria comunitária sobre as tecnologias emergentes, combatendo de forma direta a descontextualização do saber (Fonseca, 2026).

Contudo, a literatura ressalta que a adoção efetiva de práticas culturalmente sustentadoras no ensino superior de computação esbarra em desafios pedagógicos e estruturais complexos. Isso ocorre porque o letramento digital deve ser orientado para a equidade e a justiça social por parte dos docentes, exigindo uma transformação profunda na formação e na postura desses

profissionais (Deveza, 2026). A problemática decorre, em grande parte, da insegurança dos docentes em mediar temas que sobre a realidade e a identidade local, somada à carência de formações que articulem habilidades técnicas a críticas sociopolíticas. Essa lacuna é apontada na literatura como uma das principais barreiras para a implementação efetiva desse modelo pedagógico (Silva; Carvalho, 2025). Para superar esses gargalos, a literatura recomenda um design pedagógico voltado para a formação de professores que descentralize o papel tradicional de apenas disseminar conhecimento. Em vez disso, os docentes devem atuar como facilitadores que estimulam a cultura e valorizam a vivência na educação de jovens indígenas. Dessa forma, sob a ótica da CSP, a etnoinformática deixa de ser uma ferramenta que reproduz desigualdades estruturais para consolidar-se como um instrumento de emancipação cívica e de engajamento crítico na sociedade digital (Ruis, 2025).

2.3. Tecnologias Sociais e Adequação Sociotécnica no Contexto Amazônico

A literatura relata que a inclusão digital e social de populações indígenas e ribeirinhas, não se resume a mera disponibilização de equipamentos, mas também a apropriação das tecnologias sociais (TS) (Fernandes, 2026). As (TS) são definidas como produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas em interação direta com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social para as comunidades ribeirinhas e indígenas (Correio, 2011). Neste contexto, as regiões do interior do Amazonas são marcadas por severas assimetrias territoriais e limitações relacionadas à conectividade. Diante disso, as Tecnologias Sociais (TS) emergem como uma alternativa viável para minimizar a

exclusão socioeconômica e romper com a imposição de tecnologias exógenas, valorizando, assim, as dinâmicas comunitárias amazonenses.

Para que este método se torne eficaz, é preciso destacar a importância do processo de adequação sociotécnica, que consiste em ajustar as tecnologias convencionais à realidade e aos interesses das comunidades citadas (Silva, 2024). A literatura demonstra que esse processo exige a participação direta das populações ribeirinhas e indígenas, permitindo que elas dialoguem sobre o uso de tecnologias emergentes para atender às necessidades diárias locais, a exemplo da adaptação de simuladores de programação em blocos e do uso estratégico de recursos *offline* na educação superior como reafirma (Dolzane, 2025). Esse reposicionamento pedagógico fortalece o sentimento de pertencimento e a autoeficácia dentro do ambiente universitário, transformando o ensino da computação em um espaço acolhedor e diretamente conectado às suas identidades e raízes locais.

Por fim, afirma-se que a articulação da adequação sociotécnica, ao alinhar a etnoinformática e a etnomatemática, é essencial para o letramento científico e a emancipação tecnológica nas comunidades ribeirinhas e indígenas (Murakami, 2021). A literatura evidencia que é fundamental unir o ensino de tecnologias à resolução de problemas locais por meio da pesquisa-ação, promovendo uma educação de máxima qualidade, pautada em uma ciência ética, dialógica e sustentável (Oliveira, 2021). Com isso, o ensino ganha força no fortalecimento sociocultural e na soberania epistêmica, consolidando as tecnologias emergentes como instrumentos de valorização das raízes locais e de redução das desigualdades educacionais no interior do Amazonas.

2.4. Tecnologias Emergentes e Ética no Campus (Framework HAIST)

A inserção de tecnologias emergentes está cada vez mais presente no cotidiano por meio da Inteligência Artificial (IA) e de plataformas de integração, como o n8n. Embora o ensino superior ofereça oportunidades para o aprofundamento dessas ferramentas, sua adoção suscita preocupações éticas sobre vieses algorítmicos e equidade educacional (Nascimento, 2026). Para fazer frente a esses desafios, a literatura científica destaca a necessidade de implementação de modelos pedagógicos que garantam a colaboração ética entre humanos e máquinas (Lima; Ferreira, 2025). Neste cenário, a abordagem de equipes híbridas entre humanos e IA (Human-AI Teaming - HAIST) surge como um referencial teórico específico a fim de preservar e aprimorar os processos cognitivos em ambientes mediados por ferramentas inteligentes para estudantes indígenas (Júnior, 2026). Diferentemente de abordagens focadas apenas na supervisão técnica, a HAIST assegura que a tecnologia amplie as capacidades dos discentes sem substituir o desenvolvimento crítico do pensamento computacional, especialmente no que se refere a estudantes com pouco ou nenhum contato prévio com tecnologias emergentes.

Este modelo proposto baseia-se em três princípios fundamentais para o planejamento pedagógico das universidades públicas (Redolfi, 2026). O primeiro é o pensamento cognitivo, chave complementar para que o estudante exercite a resolução de problemas de forma independente (Paixão, 2025). O segundo é o aprimoramento da agência transformadora, que tem como propósito proteger a autonomia dos alunos e fortalecer grupos historicamente marginalizados contra a imposição da lógica

eurocêntrica e a automação de desigualdades (Lima; Albuquerque, 2025). Por fim, a co-construção ética da pesquisa científica e do conhecimento exige processos transparentes e bem definidos, com o propósito da mitigação sistemática de vieses, assegurando que as soluções surtam efeitos em respeito aos valores locais e da pluralidade. Por fim, a coprodução ética da pesquisa científica e do conhecimento exige processos transparentes e bem definidos, com o propósito de mitigar sistematicamente os vieses, assegurando que as soluções tecnológicas respeitem os valores locais e a pluralidade.

A aplicação deste *framework* no ensino superior tecnológico é indispensável para a garantia da justiça social e da soberania epistêmica nas universidades públicas (Pamplona, 2026). A adoção de sistemas emergentes requer uma adaptação rigorosa aos contextos socioculturais e um monitoramento contínuo, a fim de prevenir a reprodução de padrões discriminatórios nas avaliações ou na geração de códigos (Lima, 2018). Por fim, as aulas devem ser estruturadas sob a ótica da HAIST, com o propósito de garantir a máxima absorção de conhecimento por parte dos estudantes sobre o uso da inteligência artificial, em uma parceria que promova o letramento digital de estudantes indígenas e de comunidades ribeirinhas.

3. METODOLOGIA

3.1. Delimitação da Pesquisa

Este artigo é de natureza, qualitativa, exploratória e descritiva, em formato estruturado da revisão de escopo. A escolha deste formato metodológico, dá-se pelo método eficaz de mapear, organizar e interpretar a literatura em áreas de interseção acadêmica, como a

Inclusão Digital Sociocultural, etnoinformática e a etnomatemática. Sendo que o propósito não é realizar análises estatística, mas compreender como o meio científico tem articulado o ensino da informática, interculturalidade crítica e a inclusão digital tecnológica no Amazonas no âmbito da educação superior nos municípios do interior amazonense. Para assegurar o rigor e a transparência investigativa, as etapas metodológicas, segue as diretrizes do *Joanna Briggs Institute* sob os parâmetros qualitativos do PRISMA-ScR (Ferreira, 2025). Estes parâmetros regem desde a formulação da pergunta até a extração e compilação dos dados.

O objetivo central da pesquisa é responder: **de que maneira a literatura científica avalia e documenta a inclusão digital sociocultural e a integração da etnoinformática e etnomatemática no ensino superior no interior do Amazonas?**

Para responder à questão levantada, foi utilizado a seguinte estratégia PPC (população, Conceito e Contexto). Onde a população vincula discentes, docentes, matrizes curriculares e projetos pedagógicos de nível superior no interior do Amazonas. O conceito agrega a formação computacional, autoria, ética em contextos tradicionais e o pensamento computacional alinhado a respeito dos saberes locais. O contexto foca explicitamente nos municípios do estado do Amazonas e na realidade das comunidades ribeirinhas e indígenas especialmente o município de São Gabriel da Cachoeira (SGC).

3.2. Critérios de Elegibilidade de Documentos

O acervo documental é caracterizado de forma analítica constituído por todos os documentos indexados nas bases de dados informados.

A amostra de caráter não probabilístico e sim intencional, refinado mediante a aplicação dos critérios de elegibilidade. Dividido em dois grupos: primeira análise contendo pesquisas atreladas a **etnoinformática e inclusão digital sociocultural**, ensino superior e interior do Amazonas e outro segundo grupo formado por artigos científicos que contemplem o escopo do primeiro grupo, auxiliando na fundamentação teórica sem figurar como evidência direta, de acordo com o **QUADRO 1** – Critérios de inclusão e exclusão.

Quadro 1. Critérios de Inclusão e Exclusão

Objetivo	Inclusão Digital Sociocultural: A Integração da Etnoinformática e Etnomatemática no Ensino de Tecnologia na Amazônia
Palavras-chave	Ensino Superior, Comunidades Indígenas, Inclusão Digital Sociocultural, etnoinformática, etnomatemática, computação e ensino tecnológico e Amazônia.
Bases de dados	Science Direct, Web of Science, Scopus, Regimentos e Normativas
Pesquisa	Título, Resumo e Palavras-chave
Período	2021-2026
Tipo de documento	Artigos
Idioma	Português / Inglês
Strings	“Digital Inclusion” OR “Epistemic Sovering” “Computer OR Science Education” And “Human-AI Teaming” OR “HAIST” “Culturally Sustaining OR Decolonizing” Repeat the 3 sets by switching computing education for indigenous

CrITÉrios de Inclusão	Análise de títulos; Análise de artigos e resumos; Análise dos resultados a serem alcançados e discussão sobre educação computacional indígenas que possuem maior aderência com inclusão digital sociocultural, etnomatemática no ensino superior; Análise de documentos completos pesquisados.
CrITÉrios de Exclusão	Artigos não consistentes com a pesquisa Artigos duplicados Artigos de conferência Trabalhos de conclusão de curso Documentos incompletos.

Fonte: Autores (2026).

A classificação e seleção dos artigos considerando o quadriênio na plataforma Sucupira. Contudo, não será substituído o método proposto e dos fatores limitantes de cada pesquisa.

3.3. Estratégia de Pesquisa

A estratégia de pesquisa deste estudo foi delineada para investigar as evidências científicas que sustentam a “Inclusão Digital Sociocultural: A Integração da Etnoinformática e Etnomatemática no Ensino de Tecnologia na Amazônia”. O levantamento bibliográfico foi conduzido nos repositórios internacionais *Scopus*, *Web of Science* e *ScienceDirect*, além de incluir a análise de documentos normativos e regimentais que fundamentam as políticas de educação superior indígena e ribeirinha no interior do Amazonas. Os dados coletados foram tabulados e catalogados com o auxílio da ferramenta *Microsoft Excel*®, aplicando-se um recorte temporal em 5 anos. A seleção das publicações foi executada de acordo com os critérios de elegibilidade descritos no **QUADRO 1** (CrITÉrios de Inclusão e Exclusão), utilizando combinações de

operadores booleanos e palavras-chave específicas do eixo temático. O propósito central desta busca é mapear o estado da arte na literatura científica sobre a evolução da formação docente em computação face aos contextos tradicionais, articulando o desenvolvimento do pensamento computacional à interculturalidade e às especificidades do cenário amazônico.

3.4. Tratamento dos Dados Coletados

Os dados descritivos qualitativos, serão selecionados ou excluídos por meio do ano de publicação (2021 – 2026), periódico, localização preferencialmente a região norte, normas e regimentos vigentes e atuais, organizados por meio de tabelas (caso haja dados estatísticos) ou quadro, caso não houver. A tabulação ocorrerá no formato descritivo, ou seja, não levará em consideração generalização de dados estatísticos.

A análise qualitativa será desenvolvida de acordo com o escopo acima, onde será realizado a leitura minuciosa de cada documento selecionado que atendam aos objetivos do estudo. Em seguida, os artigos serão agrupados tematicamente conforme as diretrizes de inclusão digital sociocultural do estudo. A análise priorizará as seguintes categorias: **valorização de saberes tradicionais, informática aplicada, pensamento computacional e formação docente intercultural**, além dos desafios específicos da etnoinformática e etnomatemática na educação indígena e ribeirinha.

Guerra (2026) corrobora que a análise dos padrões de pesquisa permite a identificação dos padrões sob análise de grande volume de documentos, mantendo as definições de cada pesquisa. Neste

sentido as categorias previamente definidas, por meio de uma pergunta de pesquisa, mas ressalta-se que poderão ser realinhadas de acordo com o propósito do trabalho. Para garantir o rigor científico, este estudo abstém-se de inferir relações de causa e efeito ou de extrapolar os dados evidenciados na literatura analisada.

3.5. Ética e Transparência dos Dados

Para esta pesquisa foram utilizados textos científicos de acesso ao público e revistas internacionais de alto impacto para a robustez do documento, contudo informasse que não houve contato direto com participantes, coleta de dados ou visita *in loco* nas comunidades ribeirinhas e indígenas. A Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, relata que as informações sobre as normativas são realizadas periodicamente exclusivamente por meio de textos científicos sem registros ou avaliações no sistema CEP/CONEP (Brasil, 2016).

A análise limitar-se-á aos resultados explicitamente sustentados pelos estudos revisados, omitindo-se inferências causais não comprovadas. Adicionalmente, foram observados os princípios de rigor ético, fidelidade às fontes, respeito à autoria e prudência na interpretação de dados sobre povos indígenas e comunidades tradicionais, rejeitando-se generalizações acerca da diversidade amazônica. Caso a pesquisa seja expandida futuramente para envolver entrevistas, observação ou produção de dados com seres humanos, será realizado uma submissão prévia ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), além do estrito cumprimento dos protocolos comunitários pertinentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

4.1. O Retrato da Inclusão: A Importância do Regime Presencial e da Rede Pública

A inclusão digital sociocultural é o primeiro passo para inserir o ensino de tecnologias emergentes em cursos superiores nas comunidades indígenas e ribeirinhas. Os dados relatam um paradoxo no discurso contemporâneo sobre a democratização do ensino tecnológico: embora o Ensino a Distância (EaD) possa ser considerado uma solução logística justa, contudo, pesquisas revelam que esta modalidade de ensino atua como um severo catalisador de desistências de estudantes indígenas (Moraes, 2025). Em contraste, dados apontam que os cursos presenciais concentram um número expressivo de estudantes que concluíram o ensino superior, obtendo maior êxito e diplomação na área da computação (Casagrande; Maieski; Alonso, 2022). Essas informações se justificam pelas severas assimetrias na conectividade e pela falta de infraestrutura digital nas comunidades ribeirinhas e indígenas. Esse cenário torna a vivência universitária e o suporte pedagógico adequados como requisitos incontornáveis para a permanência desses estudantes no ensino superior.

4.2. Infraestrutura Laboratorial e a Dinâmica do Uso de Softwares/Simuladores

Por meio de visitas *in loco* em diversas comunidades ribeirinhas para entender a realidade local para a construção deste artigo, afirma-se que a precariedade da infraestrutura no interior do Amazonas, principalmente pela falta de conexão de internet ou ausência de sinal, juntamente com a escassez de equipamentos, atua paradoxalmente como um motor para a inovação pedagógica corroborado por (Antunes, 2026). Essas limitações demonstram a

urgência de adotar um método composto de soluções para o ensino da computação sem a necessidade de estar conectado em período integral na rede (Criollo-C, 2023). A dinâmica de uso dos laboratórios passa a priorizar o domínio de competências computacionais por meio de soluções *offline* e de baixo custo conforme a **FIGURA 1** – Inovação Pedagógica na Computação, garantindo que o desenvolvimento do raciocínio lógico não seja refém da instabilidade da rede local nas comunidades ribeirinhas e indígenas.

Figura 1. Inovação Pedagógica na Computação



Fonte: Gerada pelo autor utilizando a ferramenta chatGPT (Google, 2026), a partir do comando: “[4.2 Infraestrutura Laboratorial e a Dinâmica do Uso de Softwares/Simuladores]”

Nesse cenário restritivo, a adoção estratégica de *softwares* e simuladores visuais consolida-se como a principal ponte entre a etnomatemática e a etnoinformática (Martins; Becker, 2021). Ferramentas de programação em blocos e simuladores interativos, como por exemplo *Tinkercad*, *mBlock*, *Scratch* entre outros

permitindo a materialização de conceitos abstratos sem a exigência de máquinas de alto desempenho (Abreu, 2025). A literatura demonstra que a utilização de ambientes virtuais para a modelagem geométrica de artefatos tradicionais ou para a construção de narrativas culturais reduz drasticamente a curva de aprendizado inicial reafirmado por (Abreu, 2025). Dessa forma, os simuladores funcionam como um espaço digital criativo de experimentação, nos quais os estudantes indígenas e ribeirinhos transpõem seus saberes ancestrais para a linguagem algorítmica de maneira visual e lúdica.

4.3. Comunidades de Prática e a Extensão Universitária no Interior

Pesquisas relatam que, para a efetivação de técnicas pedagógicas voltadas ao ensino cultural sustentável na aprendizagem em computação, é de suma importância a mobilização e a participação de Comunidades de Prática (CoPs), visando à conexão dos saberes tradicionais e acadêmicos de forma horizontal (Ferauche, 2024). No contexto da Região Norte, a extensão universitária atua como o principal mecanismo na consolidação de redes de colaboração, rompendo barreiras coloniais sobre o posicionamento da academia como a única fonte de conhecimento para o público-alvo citado (Bastos, 2025). Por meio de projetos de pesquisa-ação, os estudantes indígenas e ribeirinhos assumem o papel de mediadores entre o *campus* e suas tradições, transformando o ensino da computação em uma troca recíproca (aluno, docente e líderes comunitários) conforme a **FIGURA 2**. Ensino de Computação Culturalmente Sustentável que reconhece os líderes comunitários como especialistas na resolução de demandas locais.

Figura 2. Ensino de Computação Culturalmente Sustentável



Fonte: Gerada pelo autor utilizando a ferramenta chatGPT (Google, 2026), a partir do comando: “[4.3 Comunidades de Prática e a Extensão Universitária no Interior]”

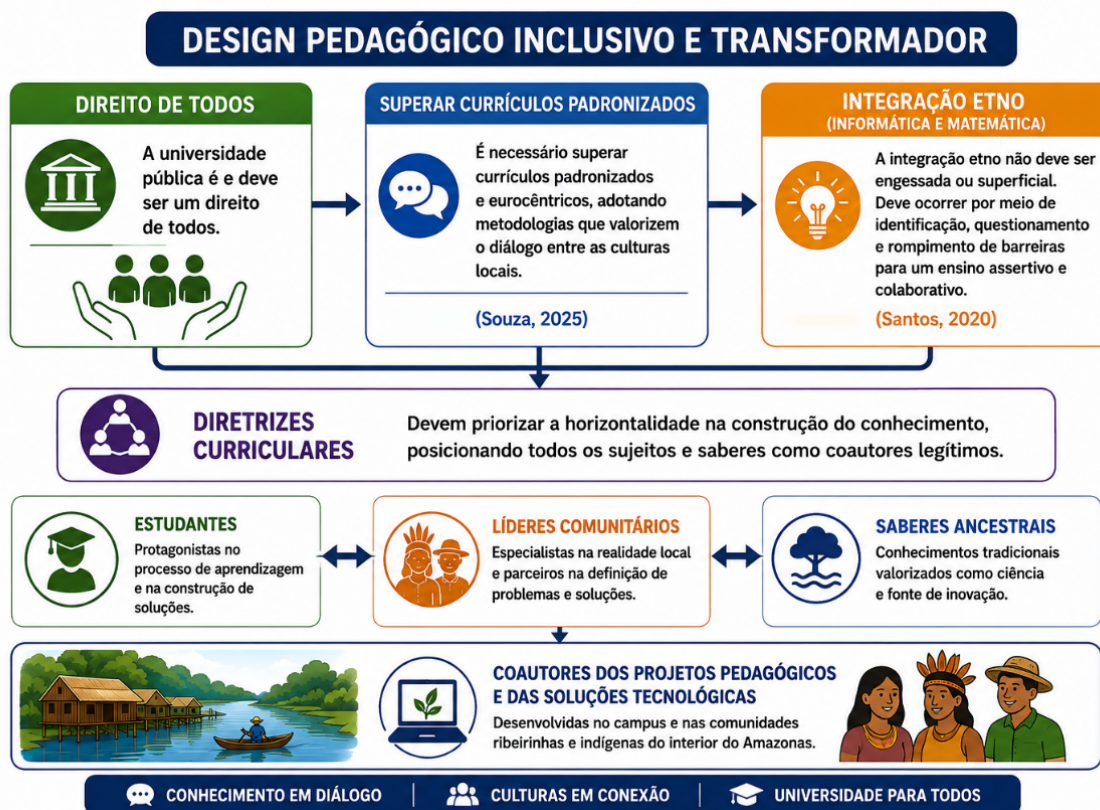
A integração sociotécnica alinha-se à função social da universidade pública nas comunidades ribeirinhas e indígenas, promovendo o interesse, a pesquisa e o desenvolvimento estudantil e, consequentemente, a permanência dos acadêmicos (Magalhães, 2026). Essas ações fomentam o letramento digital e a união entre a etnoinformática e a etnomatemática, com o propósito de fortalecer o senso de pertencimento e a autoconfiança dos estudantes, atuando como um método de enfrentamento à evasão provocada pelo isolamento social (Giarola; Soares; Neto, 2023). Dessa forma, a etnoinformática ganha materialidade prática, convertendo a tecnologia em uma ferramenta de “empoderamento cívico” que assegura a soberania epistêmica e a inclusão digital autêntica dos povos das comunidades ribeirinhas e indígenas.

4.4. Diretrizes para Um Design Pedagógico Situado em Universidades Públicas

A estratégia de propor um design pedagógico visa justamente ampliar o entendimento de que a universidade pública é e deve ser um direito de todos. A partir disso, é notório que precisam ser superados os currículos padronizados e eurocêntricos, adotando-se metodologias que valorizem o diálogo entre as culturas locais (Souza, 2025). A literatura argumenta que a integração etno (informática e matemática) não deve ocorrer por métodos tradicionais “engessados” ou de forma superficial, aplicando apenas exemplos regionais, mas sim por meio de um processo de identificação, questionamento e rompimento de barreiras, para que o ensino seja assertivo e colaborativo com todos de acordo com (Santos, 2020). Por fim, as diretrizes curriculares devem priorizar a horizontalidade na construção do conhecimento de acordo com a

FIGURA 3 – Design Pedagógico Inclusivo e Transformador, posicionando os estudantes, os líderes comunitários e os saberes ancestrais como coautores legítimos dos projetos pedagógicos e das soluções tecnológicas desenvolvidas no *campus* nas comunidades ribeirinhas e indígenas do interior do Amazonas.

Figura 3. Design Pedagógico Inclusivo e Transformador



Fonte: Gerada pelo autor utilizando a ferramenta chatGPT (Google, 2026), a partir do comando: “[4.4 Diretrizes para um Design Pedagógico Situado em Universidades Públicas]”

Na prática, essas diretrizes orientam a criação de ambientes de aprendizagem onde o rigor técnico do ensino da computação atue como uma simbiose com a responsabilidade ética e a justiça social (Lopes, 2026). Isso implica estruturar as ementas em torno da resolução de problemas reais das aldeias e comunidades ribeirinhas, utilizando tecnologias sociais e ferramentas metodológicas adaptáveis às severas limitações de infraestrutura local e acesso à internet (Xerente, 2024). Como resultado, o *design* pedagógico situado transforma-se em um mecanismo essencial para a mitigação da evasão universitária, garantindo que a formação tecnológica no interior não promova a aculturação, mas sim a emancipação cívica, a soberania digital e o desenvolvimento sustentável de seus territórios.

5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo atingiu seu objetivo principal ao propor diretrizes metodológicas para a integração da etnoinformática e da etnomatemática no ensino superior de tecnologia no interior da Amazônia. A investigação responde à questão central ao demonstrar que a inclusão digital sociocultural autêntica se estrutura não pela importação passiva de pacotes tecnológicos exógenos, mas pela consolidação de um *design* pedagógico situado e colaborativo. Essa integração materializa-se quando os saberes locais deixam de ser tratados como “ilustrações folclóricas” e assumem o papel de otimizadores cognitivos essenciais para a aprendizagem e para a mitigação da evasão universitária.

A principal contribuição teórica e prática deste estudo reside na ruptura do paradigma de que o Ensino a Distância (EaD) é a solução definitiva para a dispersão geográfica amazônica. Os resultados evidenciam, de forma inédita, que a infraestrutura presencial das universidades públicas, aliada à adequação sociotécnica e ao uso estratégico de simuladores *offline*, atua como o verdadeiro antídoto contra o isolamento acadêmico. Ao transformar o laboratório em um núcleo de comunidades de prática e extensão, os estudantes indígenas e ribeirinhos abandonam a condição de consumidores digitais subordinados para se tornarem coautores de soluções computacionais aplicáveis às demandas reais de suas próprias comunidades.

Apesar dos resultados promissores, o estudo apresenta como limitação a escassez de microdados individualizados que cruzem o pertencimento étnico com o desempenho tecnológico prático em contextos microrregionais específicos. Para trabalhos futuros, sugere-se a realização de pesquisas empíricas longitudinais que mensurem o impacto em longo prazo dessas metodologias nas

trajetórias profissionais dos egressos e na resolução de problemas nas comunidades ribeirinhas e indígenas. Por fim, conclui-se que a soberania tecnológica e a justiça social na Amazônia dependem de uma educação onde a ancestralidade e o rigor algorítmico operem em simbiose, garantindo que o avanço digital se sustente, em vez de apagar, a identidade e a voz dos povos originários da Amazônia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Francisco Glauberto Da Silva. Cultura maker, fabricação digital e robótica educacional no ensino de geometria: um estudo com professores. 2025.

AJANI, Oluwatoyin Ayodele; MAPHALALA, Mncedisi Christian. Leveraging emerging technologies for curriculum design and delivery in rural universities: A systematic review and pathway to social justice and twenty-first century skills. **Social Sciences & Humanities Open**, v. 13, p. 102806, 2026.

ALTOÉ, Renan Oliveira; DE OLIVEIRA FREITAS, Rony Cláudio. CONEXÕES ENTRE COGNIÇÃO CORPORIFICADA, TECNOLOGIAS DIGITAIS E CONHECIMENTO MATEMÁTICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **e-Mosaicos**, v. 12, n. 30, 2023.

ANDERSEN, Lars Bo et al. Infrastructuring digital literacy in K-12 education: A national case study. **International Journal of Child-Computer Interaction**, v. 42, p. 100697, 2024.

ANTUNES, Weber Santos. A tecnologia como impulsionadora da equidade: estratégias para reduzir o hiato digital na educação

pública rural do Amazonas. **IVY ENBER SCIENTIFIC JOURNAL**, v. 6, n. 2, p. 97-120, 2026.

APARECIDA DA SILVA, Cristiane et al. Pressupostos da Adequação Sociotécnica para Estudos em Tecnologia Social. **Revista FSA**, v. 21, n. 12, p. 194, 2024.

ARCINAS, Myla. Promoting Inclusive and Equitable Quality Education for Indigenous Peoples Through E-Learning and Digital Resources. In: **Impacts of AI on Students and Teachers in Education 5.0**. IGI Global Scientific Publishing, 2025. p. 447-478.

BASTOS, Lílian. Plano de Internacionalização da Universidade Federal do Amazonas-UFAM-2025-2030. 2025.

BEZERRA, Mirna Andrade. A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO CONHECIMENTO DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS SILVESTRES NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM COMUNIDADES RURAIS DO NORDESTE BRASILEIRO. 2023.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2026.

CARVALHO, Leandro SG et al. Estudantes indígenas em Computação: caracterização quantitativa com base no Censo da Educação Superior. In: **Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)**. SBC, 2026. p. 122-137.

CASAGRANDE, Ana Lara; MAIESKI, Alessandra; ALONSO, Katia Morosov. As contingências e condições objetivas da “EADIZAÇÃO” do ensino superior presencial. **Educação & Sociedade**, v. 43, p. e261767, 2022.

CASTILHO, Mariana Paschoalini et al. A utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) no ensino de Geografia em escolas do campo: revisão sistemática de literatura. 2025.

CORREIO, Renato Peixoto Dagnino. Tecnologia Social: base conceitual. **Ciência & Tecnologia Social**, v. 1, n. 1, 2011.

CRIOLLO-C, Santiago et al. Towards the integration of emerging technologies as support for the teaching and learning model in higher education. **Sustainability**, v. 15, n. 7, p. 6055, 2023.

DA PAIXÃO, Joelson Lopes et al. A resolução de problemas como metodologia central. **Revista Tópicos**, v. 3, n. 28, p. 1-16, 2025.

DE ALBUQUERQUE MOREIRA, Ana Maria; NOGUEIRA, Danielle Xabregas Pamplona. Cultura da Permanência e Gestão de Cursos na Democratização da Educação Superior. **Revista da FAEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 34, n. 79, p. 57-76, 2025.

DE ARAÚJO COSTA, Natália; SARDELICH, Maria Emilia. ENSINO DE ARTE ANTIRRACISTA: O QUE SE FALA NA PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA EM ARTES. **Revista da FUNDARTE**, v. 50, n. 50, 2022.

DE ARAÚJO MOURA, Sonaira; DA SILVA, Bento Duarte. FORMAÇÃO CONTINUADA NA DOCÊNCIA INDÍGENA E TECNOLOGIAS DIGITAIS:

UMA EXPERIÊNCIA DE PESQUISA-FORMAÇÃO COM O POVO PUYANAWA. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 10, n. 1, 2026.

DE SOUZA CATOJO, Albert Rodrigues; SIQUEIRA, Sean Wolfgang Matsui; NUNES, Maria Augusta Silveira Netto. Pensamento Computacional: Métodos, Ferramentas, e suas relações com o desenvolvimento de Habilidades do Século XXI no Ensino Fundamental: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 34, p. 669-691, 2026.

DE SOUZA FONSECA, Diego Leonardo. A anatomia do conhecimento indígena na perspectiva da Ciência da Informação: uma percepção epistemológica. **Palavra chave**, v. 15, n. 2, 2026.

DEVEZA, Ronald L. et al. Caracterização de estudantes indígenas em cursos de graduação em Computação no Brasil. In: **Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. SBC, 2026. p. 122-136.

DOLZANE, Maria Ione Feitosa et al. Computação desplugada como prática formativa com professores ribeirinhos da amazônia. **Revista DCS**, v. 22, n. 85, p. e4115-e4115, 2025.

FERAUCHE, Thiago et al. Princípios freireanos na prática educativa de comunidades de tecnologia aberta: inspirações para reorientar a práxis curricular de Cursos Superiores de Computação. 2024.

FERNADES, Roni Curico et al. Inclusão digital em comunidades indígenas: um estudo de caso na Escola Ebenezer, Benjamin Constant-AM. 2026.

GIAROLA, Alexandre Moura; SOARES, Vássia Carvalho; NETO, Wenceslau Gonçalves. Indígenas: Quais cursos fazem? Qual o

comportamento de evasão?-Análise do período 2018-2020 na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPECT). **Educação, Ciência e Cultura**, v. 28, n. 2, 2023.

GOMES, Marcio Fernando Gomes. Paulo Freire e tecnologias digitais: revisão sistemática de literatura no portal de periódicos da CAPES (1995-2022). **Anais CIET: Horizonte**, 2022.

GUERRA, Avaetê. Pesquisas qualitativas e quantitativas: fundamentos metodológicos e análise comparativa. **NEXUS SCIENTIFIC JOURNAL (NSJ)**, v. 1, n. 2, p. 1-18, 2026.

JÚNIOR, Hélio Craveiro Pessoa et al. ENGENHARIA DE SOFTWARE GENERATIVA/DETERMINÍSTICA: PEDAGOGIA COM SISTEMAS MULTIAGENTES LOCAIS GERENCIANDO CARGAS COGNITIVAS/COMPUTACIONAIS. **REVISTA DE ESTUDOS INTERDISCIPLINARES**, v. 8, n. 3, p. 01-23, 2026.

KUMAR, Janaanie Rajendra; MOHAMAD, Fitri Suraya. Interventions for enhancing indigenous undergraduates' programming learning: a systematic review. **Journal of Cognitive Sciences and Human Development. Vol**, v. 9, p. 1, 2023.

LIMA, Antonio Carlos de Souza. Ações afirmativas no ensino superior e povos indígenas no Brasil: uma trajetória de trabalho. **Horizontes Antropológicos**, n. 50, p. 377-448, 2018.

LIMA, Julio CS; SILVA, Felipe O.; FERREIRA, Danton Diego. A Urgência Ética Da Ia Centrada No Humano Na Era Da Automação Do Trabalho. In: **2025 16th IEEE International Conference on Industry Applications (INDUSCON)**. IEEE, 2025. p. 1262-1269.

LOPES, Daniel Barsi. METODOLOGIAS ATIVAS E O DEBATE SOBRE TECNOLOGIA, SUSTENTABILIDADE E SOCIEDADE: A EXPERIÊNCIA DO JÚRI SIMULADO NO CURSO DE COMPUTAÇÃO. **Duna: Revista Multidisciplinar de Inovação e Práticas de Ensino**, v. 2, n. 1, p. 62-74, 2026.

LOTTI, Pétalah Augusto. Informação e conhecimento tradicional indígena: uma análise da produção científica em Ciência da Informação no Brasil. 2022.

LUZ, Lorenzo Jordani Bertozzi et al. Análise do Insucesso Acadêmico em Disciplinas Introdutórias em um Curso de Engenharia de Computação. **Anais do Computer on the Beach**, v. 17, p. 613-620, 2026.

MAGALHAES, Aglailton Oliveira. ENTRE TECNOLOGIA E INSTITUIÇÃO: a difusão do BIM como processo sociotécnico na engenharia pública e o papel das universidades na formação de capacidades estatais. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 8, n. 1, 2026.

MARTINS, Caroliny Capetta; BECKER, Thiana Maria; KATERBERG, Luciana Poniewas. Tecnologia imersiva no ensino formal: promovendo a multiculturalidade indígena em sala de aula. **Sala 8 Revista Internacional em Políticas Currículo Práticas e Gestão da Educação**, v. 1, n. 1, 2021.

MURAKAMI, Fabio. Museus colaborativos: novos desafios para o profissional da informação. 2021.

NASCIMENTO, Marcelo Damião Amoras et al. EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E FLEXIBILIZAÇÃO PEDAGÓGICA: O PAPEL DA

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFORMAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM CONTEMPORÂNEOS. **Revista Tópicos**, v. 4, n. 33, p. 1-21, 2026.

OKADA, Alexandra et al. Práticas emancipatórias abertas para sustentabilidade com ciência e tecnologias emergentes. **Revista Diálogo Educacional**, v. 23, n. 77, p. 627-637, 2023.

OLIVEIRA, Renata Evangelista de et al. A interdisciplinaridade na prática acadêmica universitária: conquistas e desafios a partir de um projeto de pesquisa-ação. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 26, n. 2, p. 377-400, 2021.

OSTERMANN, Fernanda; REZENDE, Flavia. Uma interpretação da educação em ciências no Brasil a partir da perspectiva do currículo como prática cultural. **APeDuC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 30-40, 2020.

PAMPLONA, Cristiane do Socorro Rebelo et al. EDUCAÇÃO NO CAMPO E JUSTIÇA SOCIAL: PEDAGOGIAS CONTEXTUALIZADAS PARA COMUNIDADES RURAIS. **REMUNOM**, v. 13, n. 02, p. 1-19, 2026.

PÁSCOA, Helenice Freitas. A Invisibilidade Intercultural na EaD Amazônica: Desafios de Acesso e Equidade para Jovens Ribeirinhos em Guajará-AM. In: **Seminário de Educação a Distância (SEAD)**. SBC, 2026. p. 328-332.

RIDOLFI, Luiz Fernando et al. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA EDUCAÇÃO 5.0: LIMITES ÉTICO-JURÍDICOS, GOVERNANÇA ALGORÍTMICA E A RECONFIGURAÇÃO DA

PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM. **Veredas do Direito**, v. 23, n. 10, p. e236993-e236993, 2026.

RIOS, Odaivan Mayke Abreu et al. Iniciação científica: um olhar na vanguarda no estado do Amazonas. 2026.

RODRIGUES, Herbett et al. A prática da Etnomatemática em escolas indígenas: revisão de escopo. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 31, p. e25051, 2025.

RUIS, Larissa Salarolli et al. Por uma outra Informática Educativa: perspectivas políticas, curriculares e práticas discursivas docentes. 2025.

SANTOS, Francisco Reginaldo da Silva. A etnomatemática no contexto da educação indígena: professores indígenas e o ensino das formas geométricas na matemática. 2020.

SILVA, Roberto Cardoso Freire da; CARVALHO, Jaciara de Sá. A ascensão dos dados e a expansão da oferta de cursos de computação: desafios para a formação ética. **Eccos Revista Científica**, n. 72, 2025.

SOUZA, Vitória da Silva et al. Mapeamento das práticas pedagógicas étnico-raciais no contexto escolar: contribuições do design na sistematização das ações docentes. 2025.

XERENTE, Elizabeth Kuzeidi de Brito. Desafios dos acadêmicos indígenas Xerente permeados pela tecnologia em aldeias. 2024.

¹ Docente do Curso Superior de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia Campus Itacoatiara, AM. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#) ou [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Docente do Curso Superior de Ciências Econômicas do Departamento de Economia e Análise da Universidade Federal do Amazonas Campus Manaus, AM. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)