A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA E A FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO COMO AGENTES DIGITAIS: A programação como linguagem de transformação social no contexto amazônico[1]

PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION AND THE EDUCATION OF UPPER-SECONDARY STUDENTS AS DIGITAL AGENTS: Programming as a language of social transformation in the amazonian context

Paula Rabelo de Oliveira[2]
Argemiro Midonês Bastos[3]

RESUMO: Este trabalho analisa como o ensino de programação pode ser compreendido como linguagem de transformação social na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e como caminho para a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais no contexto amazônico. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, desenvolvida a partir de livros, legislações, documentos oficiais e artigos científicos, com ênfase em produções publicadas entre 2021 e 2025. Foram analisados treze estudos recentes, organizados em três categorias: EPT e tecnologias digitais; programação e pensamento computacional; e inclusão digital e contexto amazônico. Os resultados mostram que a EPT ultrapassa a formação voltada apenas ao mercado de trabalho, pois articula educação, trabalho, ciência, tecnologia e cultura, e que a programação, quando ensinada como linguagem, favorece o pensamento crítico, a autonomia e a participação na sociedade digital. Os estudos analisados confirmam a desigualdade regional, apontando a Região Norte como a de menor acesso à internet nas escolas do país, e evidenciam que a ampliação do acesso, sem mediação pedagógica, não se traduz em inclusão digital. A literatura revela ainda uma lacuna importante: nenhum dos estudos analisados reúne, ao mesmo tempo, Educação Profissional e Tecnológica, ensino de programação e formação de agentes digitais. Conclui-se que a EPT pode contribuir para a inclusão digital e social na Amazônia, desde que o acesso às tecnologias seja acompanhado de mediação pedagógica intencional.

Palavras-chave: educação profissional e tecnológica; ensino de programação; agentes digitais; inclusão digital; Amazônia.

ABSTRACT: This study examines how programming education can be understood as a language of social transformation within Professional and Technological Education (PTE) and as a pathway for educating upper-secondary students to become digital agents in the Amazonian context. This is a qualitative study based on bibliographic and documentary research, drawing on books, legislation, official documents, and scientific articles, with an emphasis on publications issued between 2021 and 2025. Thirteen recent studies were analyzed and organized into three categories: PTE and digital technologies; programming and computational thinking; and digital inclusion and the Amazonian context. The findings show that PTE goes

[1] Artigo apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Docência na Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal do Amapá como requisito para a obtenção do título de Especialista em Docência na Educação Profissional e Tecnológica.

[2] Acadêmica do curso de Pós-Graduação em Docência na Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP). E-mail: rabelooliveira.ap@gmail.com.

[3] Orientador, Doutor em Biotecnologia e Biodiversidade. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá. E-mail: argemiro.bastos@ifap.edu.br.

beyond training aimed solely at the labor market, as it integrates education, work, science, technology, and culture. They also demonstrate that when programming is taught as a language, it fosters critical thinking, autonomy, and participation in digital society. The studies analyzed confirm regional inequality, identifying Brazil's Northern Region as the area with the lowest level of internet access in schools nationwide, and show that expanding access without pedagogical mediation does not translate into digital inclusion. The literature also reveals a significant gap: none of the studies analyzed simultaneously addresses Professional and Technological Education, programming education, and the development of digital agents. It is concluded that PTE can contribute to digital and social inclusion in the Amazon, provided that access to technologies is accompanied by intentional pedagogical mediation.

Keywords: professional and technological education; programming education; digital agents; digital inclusion; Amazon.

Data de aprovação: 11/08/2026

1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais tem ampliado as demandas por uma formação que prepare os estudantes do Ensino Médio da Educação Profissional e Tecnológica não apenas para o uso das tecnologias, mas também para sua compreensão crítica. Nesse contexto, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) assume um papel estratégico na formação de sujeitos capazes de compreender essas transformações, articulando educação, trabalho, ciência, tecnologia e cultura na perspectiva da formação humana integral. Cabe destacar que o recorte no Ensino Médio se justifica por ser a etapa em que a EPT se realiza majoritariamente, sobretudo por meio do ensino médio integrado.

Diante dessa realidade, a programação destaca-se como uma competência relevante para a formação dos estudantes, sendo compreendida não apenas como uma habilidade técnica, mas também como uma linguagem capaz de desenvolver o pensamento computacional, a criatividade, a resolução de problemas e o protagonismo estudantil. No contexto da EPT, seu ensino pode contribuir para a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais, promovendo a inclusão digital e a participação ativa na sociedade.

Cabe definir, desde já, o que esta pesquisa entende por agente digital, uma vez que o conceito atravessa todo o trabalho. Não se trata do estudante que domina ferramentas, nem daquele que acessa a internet com frequência, mas do sujeito capaz de compreender criticamente as tecnologias, de produzir com elas e de mobilizá-las para propor soluções aos problemas de sua própria realidade. Três dimensões o caracterizam: as competências digitais, o protagonismo estudantil e a participação cidadã, retomadas em detalhe na seção 4.

Embora as tecnologias digitais tenham adquirido relevância crescente, persistem desigualdades no acesso a oportunidades de formação tecnológica, especialmente em regiões periféricas e amazônicas, como as da Região Norte do país. Esse contexto reforça a necessidade de fortalecer práticas pedagógicas que ultrapassem o ensino meramente instrumental das tecnologias, promovendo uma formação comprometida com o desenvolvimento humano, a cidadania e a transformação social. Assim, a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais representa uma possibilidade de ampliar o protagonismo juvenil e fortalecer sua participação na construção de soluções para os desafios da sociedade digital, especialmente na realidade amazônica.

Diante desse contexto, o problema que orienta esta pesquisa pode ser assim formulado: como a literatura recente sobre Educação Profissional e Tecnológica fundamenta o ensino de

programação como linguagem de transformação social e como caminho para a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais, diante dos desafios do contexto amazônico?

O objetivo geral consiste em analisar, a partir da literatura recente sobre Educação Profissional e Tecnológica, como o ensino de programação pode ser compreendido como linguagem de transformação social e como caminho para a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais, diante dos desafios do contexto amazônico.

Para alcançá-lo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

a) descrever a trajetória histórica e os marcos legais que constituem a Educação Profissional e Tecnológica como política pública comprometida com a formação humana integral;

b) discutir o ensino de programação como linguagem de transformação social no interior da EPT, articulando-o aos princípios do trabalho como princípio educativo, da politecnia e da formação omnilateral;

c) examinar as exigências que essa concepção impõe à mediação docente, considerando os saberes, as condições institucionais e os obstáculos registrados na literatura;

d) caracterizar as dimensões que definem a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais;

e) analisar as desigualdades educacionais e digitais do contexto amazônico e suas implicações para as condições de formação tecnológica na Região Norte;

f) sistematizar o estado da arte da produção científica recente sobre Educação Profissional e Tecnológica, ensino de programação e formação de agentes digitais, identificando avanços, convergências e lacunas.

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, do tipo bibliográfico-documental, desenvolvida por meio da análise de livros, artigos científicos, documentos oficiais e legislações que abordam a Educação Profissional e Tecnológica, a formação humana integral, o ensino de programação e a inclusão digital. O estudo fundamenta-se em obras clássicas da área e em produções científicas recentes, com recorte no período de 2021 a 2025, cujos procedimentos detalhados, bases consultadas, descritores, critérios de inclusão e exclusão e técnica de análise, são apresentados na seção de percurso metodológico.

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de ampliar as discussões sobre o papel da Educação Profissional e Tecnológica na formação de cidadãos críticos, autônomos e capazes de atuar na sociedade digital. Além disso, busca contribuir para o debate sobre o ensino de programação como estratégia pedagógica capaz de favorecer a inclusão digital, o protagonismo juvenil e a redução das desigualdades educacionais, especialmente no contexto amazônico.

Além desta introdução, o artigo apresenta o percurso metodológico e organiza-se em quatro seções. A primeira apresenta o contexto histórico e político da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil, seus marcos legais e os fundamentos que a sustentam. A segunda discute o ensino de programação como linguagem de transformação social, as exigências postas à mediação docente e a formação de agentes digitais. A terceira analisa essa formação no contexto amazônico. A quarta apresenta o estado da arte da temática, destacando os principais avanços, desafios e lacunas identificados na literatura.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, com caráter exploratório. O objetivo foi analisar, a partir da literatura recente sobre Educação Profissional e Tecnológica, como o ensino de programação pode ser compreendido como linguagem de transformação social e como caminho para a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais no contexto amazônico. De acordo com Gil (2026), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de materiais já publicados, como livros, artigos científicos,

dissertações e teses, o que permite conhecer e analisar as diferentes contribuições sobre determinado tema. Complementando esse procedimento, a pesquisa documental possibilitou a consulta à legislação, a documentos oficiais e a dados estatísticos produzidos por órgãos públicos e institutos de pesquisa.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). As buscas ocorreram entre junho de 2025 e julho de 2026, utilizando os descritores "Educação Profissional e Tecnológica", "ensino de programação", "pensamento computacional", "formação humana integral", "agentes digitais", "inclusão digital" e "Amazônia", combinados pelos operadores booleanos AND e OR, conforme a estratégia de busca recomendada por Gil (2026).

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos científicos, livros, dissertações, teses e documentos oficiais relacionados ao tema da pesquisa, publicados prioritariamente entre 2021 e 2025, sem desconsiderar obras clássicas relevantes para a fundamentação teórica. Foram excluídos trabalhos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo, estudos sem relação direta com o objeto desta investigação e produções que, embora tratassem de tecnologias digitais, não estabeleciam vínculo com processos formativos.

O percurso de seleção ocorreu em quatro etapas. Na primeira, a combinação dos descritores nas quatro bases retornou um conjunto inicial de registros, do qual foram retirados os trabalhos duplicados. Na segunda, a leitura de títulos e resumos eliminou as publicações sem relação direta com o objeto e aquelas que, embora tratassem de tecnologias digitais, não estabeleciam vínculo com processos formativos. Na terceira, a leitura integral dos trabalhos remanescentes aplicou os demais critérios de exclusão, resultando nos treze estudos que compõem o estado da arte. Na quarta, esses estudos foram organizados nos três conjuntos descritos a seguir. O número reduzido não decorre de limitação da estratégia de busca, mas da própria especificidade do objeto: são poucas as produções que articulam, simultaneamente, Educação Profissional e Tecnológica, ensino de programação e recorte regional.

A aplicação desses critérios resultou em um corpus organizado em três conjuntos, definidos de acordo com a função que cada material desempenha na pesquisa. O primeiro reúne treze estudos recentes, complementados por uma fonte estatística oficial, que constituem o corpus do estado da arte e respondem diretamente à questão desta pesquisa. O segundo reúne os documentos normativos e institucionais que estruturam a Educação Profissional e Tecnológica no Brasil, entre eles a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o Decreto nº 5.154/2004, a Lei nº 11.892/2008, o Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio e o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. O terceiro é composto por obras de referência do campo trabalho-educação, anteriores ao recorte temporal, mas indispensáveis à fundamentação teórica, como as de Frigotto, Ciavatta, Ramos, Antunes, Tardif e Pimenta.

Cabe esclarecer que o recorte temporal de 2021 a 2025 aplica-se ao primeiro conjunto, isto é, ao levantamento do estado da arte. Nele foram admitidas duas exceções: o estudo de Storino *et al.* (2020), incluído por reunir duas décadas de dados sobre a trajetória das desigualdades digitais brasileiras, e o de Leite Filho *et al.* (2026), incorporado por constituir a síntese mais recente disponível sobre o tema. Os demais materiais foram selecionados com base em critérios de pertinência teórica e normativa, e não por atualidade, uma vez que cumprem a função de sustentar conceitualmente a discussão, e não a de mapear a produção recente do campo.

A análise do material ocorreu por meio de leitura exploratória, seletiva, analítica e interpretativa, conforme os procedimentos da pesquisa bibliográfica descritos por Gil (2026). Na etapa exploratória, verificou-se a pertinência de cada publicação em relação ao objeto da pesquisa. Na seletiva, definiram-se os materiais que comporiam cada um dos três conjuntos. Na

analítica, os treze estudos do estado da arte foram lidos integralmente e sistematizados quanto a autoria, ano, tipo de estudo, objetivo e principal resultado, o que deu origem ao Quadro 1. Na interpretação, esses estudos foram agrupados em três categorias temáticas, construídas a partir da própria leitura: estudos sobre EPT e tecnologias digitais; estudos sobre programação e pensamento computacional; e estudos sobre inclusão digital e contexto amazônico.

Por fim, os estudos foram comparados quanto a suas aproximações, divergências e contribuições para o problema de pesquisa. Esse procedimento permitiu identificar as lacunas discutidas na seção do estado da arte e estabelecer as relações entre os referenciais teóricos e a compreensão da programação como linguagem de transformação social na formação de estudantes do Ensino Médio, especialmente no contexto amazônico.

3 CONTEXTO HISTÓRICO E POLÍTICO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A educação brasileira vem passando por transformações significativas diante das mudanças sociais, econômicas e tecnológicas que caracterizam a sociedade contemporânea. A intensificação do uso das tecnologias digitais tem impactado diretamente as formas de comunicação, a produção do conhecimento e a organização do trabalho, impondo à escola o desafio de formar sujeitos capazes de compreender criticamente esse novo contexto social e tecnológico. Nesse processo, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) tem assumido um papel cada vez mais relevante como política pública voltada à formação integral dos estudantes, articulando educação, trabalho, ciência, tecnologia e cultura.

Nesse cenário, a EPT consolida-se como política pública de educação brasileira, integrante da estrutura educacional nacional, orientada pela articulação entre educação, trabalho, ciência, tecnologia e cultura. Conforme discutem Frigotto, Ciavatta e Ramos (2009) e Ramos (2010), a EPT assume um papel estratégico ao possibilitar uma formação que ultrapassa a mera preparação para o mercado de trabalho, contribuindo para o desenvolvimento humano integral e para a construção de uma educação comprometida com a emancipação dos sujeitos.

A relevância social, econômica e histórica da EPT evidencia-se, sobretudo, na ampliação do acesso à formação profissional para jovens das classes populares. Historicamente marcada por desigualdades, a educação profissional vem sendo ressignificada como instrumento de inclusão social, mobilidade e fortalecimento da cidadania, especialmente em regiões periféricas do país, como a Região Norte, onde o acesso às tecnologias digitais e às oportunidades de formação ainda é desigual. Diante desse contexto, torna-se fundamental compreender a trajetória histórica da EPT, seus marcos legais e as políticas públicas que estruturam essa modalidade de ensino no Brasil. Compreender essa trajetória histórica permite reconhecer que a Educação Profissional e Tecnológica é resultado de diferentes concepções de educação e de trabalho construídas ao longo do tempo, refletindo as transformações sociais, econômicas e políticas vivenciadas pelo país.

A partir desse contexto, esta seção tem como objetivo analisar o cenário histórico e político da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil, abordando suas origens, os marcos legais que a estruturam e as políticas públicas que orientam sua consolidação como modalidade educacional comprometida com a formação humana integral. Para isso, são apresentados os principais momentos da evolução histórica da EPT, evidenciando como as políticas educacionais contribuíram para sua configuração atual no cenário brasileiro.

3.1 Origem e transformações da EPT no Brasil

Do ponto de vista histórico, a EPT tem suas origens institucionais na criação das Escolas de Aprendizes Artífices, instituídas pelo Decreto nº 7.566, de 1909, durante o governo de Nilo Peçanha, o que marcou o início da educação profissional pública federal no país. Ao longo do século XX, essa modalidade educacional passou por diferentes reformulações, acompanhando as transformações econômicas e produtivas da sociedade brasileira, mas manteve, por muito tempo, uma lógica dual, na qual a formação técnica era destinada majoritariamente às classes populares, enquanto a formação intelectual permanecia restrita às elites.

Essa concepção dual da educação, amplamente criticada por Frigotto, Ciavatta e Ramos (2009), contribuiu para a reprodução das desigualdades sociais e educacionais no Brasil. Diante desse cenário, ao longo do tempo, esse modelo passou a ser alvo de críticas e de revisões teóricas e políticas, sobretudo por reforçar a dualidade estrutural da educação brasileira, que, historicamente, separou a formação intelectual destinada às elites da formação técnica destinada às classes trabalhadoras. Assim, a EPT foi gradativamente ressignificada, passando a incorporar debates que defendem uma formação mais ampla, articulando trabalho, ciência, tecnologia e cultura.

As transformações ocorridas nas últimas décadas evidenciam um movimento de superação da concepção restrita de qualificação profissional, avançando em direção a uma proposta formativa comprometida com o desenvolvimento integral do sujeito. Dessa forma, a Educação Profissional e Tecnológica passa a ser compreendida não apenas como preparação para o mercado de trabalho, mas como espaço de formação humana, social e cidadã, alinhada às demandas contemporâneas da sociedade e aos princípios da emancipação dos trabalhadores.

3.2 A política da Educação Profissional e Tecnológica: marcos legais

A partir da década de 1990, avanços nas políticas educacionais e nos debates teóricos buscaram ressignificar a Educação Profissional e Tecnológica, especialmente no contexto da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) e, de modo mais contundente, da Lei nº 11.892/2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Essas normativas consolidam a EPT como política pública voltada à formação integral dos estudantes e à ampliação dos direitos educacionais, reconhecendo seu papel na articulação entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura (Brasil, 1996, 2008). Nesse contexto, torna-se necessário analisar os principais marcos legais que estruturam a Educação Profissional e Tecnológica no Brasil. Do ponto de vista pedagógico e político, tais marcos legais representam uma mudança significativa na forma como a educação profissional passa a ser concebida pelo Estado brasileiro, deslocando-se de uma lógica estritamente instrumental para uma perspectiva que reconhece a educação como direito social e como elemento fundamental para o desenvolvimento humano e social (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2009).

A LDB nº 9.394/96 reconhece a educação profissional como parte integrante da educação nacional, estabelecendo sua articulação com o ensino regular e com o mundo do trabalho. Esse marco legal representa um avanço ao romper, ainda que parcialmente, com a concepção de educação profissional dissociada da formação geral. A partir dessa nova concepção, esse reconhecimento contribui para a superação da fragmentação histórica entre a educação básica e a formação profissional, ao afirmar que ambas devem constituir um único projeto formativo. Dessa forma, a LDB inaugura um movimento de integração que passa a orientar as políticas educacionais voltadas à Educação Profissional e Tecnológica nas décadas seguintes (Brasil, 1996).

Posteriormente, o Decreto nº 5.154/2004 regulamenta a oferta da educação profissional técnica de nível médio, instituindo as formas de articulação integrada, concomitante e subsequente. Tal decreto fortalece a perspectiva de integração curricular, possibilitando a aproximação entre a formação geral e a técnica. Ao regulamentar essas formas de articulação, o decreto contribui para ampliar as possibilidades de organização curricular, favorecendo a construção de percursos formativos que considerem as diferentes realidades dos estudantes. Nesse sentido, o Decreto nº 5.154/2004 assume relevância ao viabilizar, na prática, o princípio da integração defendido nos debates teóricos da Educação Profissional e Tecnológica (Brasil, 2004).

A Lei nº 11.892/2008 constitui um marco fundamental ao instituir a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criar os Institutos Federais. Essa legislação amplia o papel social da EPT, atribuindo-lhe a responsabilidade de promover educação pública, gratuita e de qualidade, voltada ao desenvolvimento regional, à inclusão social e à democratização do acesso ao conhecimento científico e tecnológico. Nessa perspectiva, a criação dos Institutos Federais representa um avanço significativo na consolidação da EPT como política pública de Estado, ao fortalecer a interiorização da educação profissional, ampliar o acesso ao conhecimento científico e tecnológico e articular ensino, pesquisa e extensão. Assim, a Lei nº 11.892/2008 reafirma o compromisso da Educação Profissional e Tecnológica com a formação humana integral e com a redução das desigualdades sociais e regionais (Brasil, 2008).

A esses marcos somam-se normas posteriores que consolidam a Educação Profissional e Tecnológica como política de Estado. A Lei nº 11.741/2008 alterou a Lei de Diretrizes e Bases para redimensionar e institucionalizar a educação profissional técnica de nível médio; a Lei nº 14.645/2023 promoveu nova alteração na LDB com vistas a aprimorar a oferta da modalidade e a exigir a formulação de uma política nacional unificada; e o Decreto nº 12.603/2025 instituiu a Política Nacional de Educação Profissional e Tecnológica (PNEPT). Em conjunto, essas normas evidenciam que o marco legal da EPT não se encerra nas três normativas até aqui discutidas, mas constitui um processo contínuo de institucionalização (Brasil, 2008, 2023, 2025).

3.3 Políticas públicas e diretrizes próprias da educação profissional

As políticas públicas voltadas à EPT têm desempenhado um papel central na ampliação do acesso à formação profissional e na interiorização da educação pública no Brasil. Programas e ações governamentais contribuíram para a expansão da rede federal, alcançando regiões historicamente marginalizadas, como o interior da Região Norte. Nesse contexto, a EPT assume importância estratégica ao atender jovens e trabalhadores que buscam oportunidades de qualificação e inserção social. Conforme destaca Antunes (2018), as transformações contemporâneas do mundo do trabalho, marcadas pela intensificação tecnológica e pela precarização das relações laborais, impõem novos desafios à formação dos sujeitos.

Assim, as diretrizes da educação profissional passam a enfatizar não apenas o desenvolvimento de competências técnicas, mas também a formação crítica, ética e cidadã. A EPT, nesse sentido, configura-se como espaço de inclusão digital, de fortalecimento do protagonismo juvenil e de construção de alternativas formativas que possibilitem aos estudantes compreender e intervir em sua realidade social. Ao articular políticas públicas, marcos legais e fundamentos teóricos, a Educação Profissional e Tecnológica reafirma seu compromisso com a formação humana integral e com a promoção de uma educação socialmente referenciada, capaz de contribuir para a redução das desigualdades educacionais e sociais no país.

As políticas públicas voltadas à Educação Profissional e Tecnológica também dialogam com as demandas contemporâneas relacionadas à inclusão digital e ao acesso às tecnologias da

informação. Nesse contexto, a EPT assume um papel estratégico na formação de jovens capazes de compreender e utilizar criticamente as tecnologias, especialmente em regiões marcadas por desigualdades sociais e estruturais, como a Região Norte.

Essa concepção de formação apoia-se em dois fundamentos que sustentam a EPT desde sua ressignificação: a politecnia, que assegura ao estudante o acesso aos princípios científicos, técnicos e sociais dos processos produtivos, e a formação omnilateral, que, na leitura de Marx (2010), orienta o desenvolvimento pleno das potencialidades humanas. Articulados, esses fundamentos sustentam o ensino médio integrado e afirmam o trabalho como princípio educativo (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2009; Ciavatta, 2005), rompendo com a lógica dual que destinava formações distintas a diferentes grupos sociais.

Dessa concepção decorre a compreensão adotada nesta pesquisa. Se a formação omnilateral supõe o desenvolvimento pleno das potencialidades humanas e a politecnia assegura o acesso aos fundamentos científicos do trabalho, cabe perguntar o que isso significa quando o objeto de ensino é uma linguagem computacional. É essa questão que orienta a seção a seguir, na qual a programação é compreendida como linguagem de transformação social e como caminho para a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais.

4 O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA E A FORMAÇÃO DE AGENTES DIGITAIS

As desigualdades sociais e educacionais no Brasil manifestam-se de forma intensa no acesso às tecnologias digitais e às oportunidades de formação associadas a elas. De acordo com Castells (1999), a sociedade contemporânea organiza-se em redes informacionais, nas quais a informação e o conhecimento constituem os principais elementos estruturantes da vida social. Nesse contexto, o acesso às tecnologias digitais e o desenvolvimento de competências para produzir, processar e compartilhar informações tornam-se fatores centrais de inclusão ou exclusão social, uma vez que a própria dinâmica da sociedade em rede tende a aprofundar as desigualdades entre aqueles que participam ativamente dessas redes e aqueles que permanecem à margem delas.

No entanto, a exclusão digital não se resume à ausência de acesso a equipamentos ou conectividade. Conforme analisam Leite Filho *et al.* (2026), apenas oferecer acesso às tecnologias não garante inclusão digital: é necessário que os sujeitos desenvolvam competências digitais para utilizá-las de forma crítica, autônoma e consciente. A falta dessa formação aprofunda desigualdades históricas e limita a participação social, educacional e política dos sujeitos, especialmente em contextos periféricos.

Diante desse cenário, o ensino de programação na Educação Profissional e Tecnológica assume um papel estratégico ao possibilitar o acesso orientado ao conhecimento tecnológico e a construção de competências que favoreçam a participação crítica dos estudantes na sociedade contemporânea.

4.1 Especificidades do ensino na Educação Profissional e Tecnológica

A EPT exerce um papel relevante no sistema educacional brasileiro ao integrar educação, trabalho, ciência e tecnologia, distinguindo-se, nesse aspecto, da organização predominante no ensino regular. Retomando a concepção de Frigotto, Ciavatta e Ramos (2009) discutida na seção 3, essa articulação assume o trabalho como princípio educativo, e não como mera finalidade ocupacional. No plano das tecnologias, essa compreensão é reforçada por Mattos *et al.* (2025), que destacam que o uso das tecnologias no espaço escolar deve ultrapassar o domínio instrumental, envolvendo dimensões éticas, reflexivas e participativas.

Enquanto o ensino regular, de modo geral, prioriza a organização curricular baseada em disciplinas e na transmissão de conteúdos, a Educação Profissional e Tecnológica estrutura-se a partir de uma proposta pedagógica que busca articular a formação geral e a formação profissional, reconhecendo o trabalho como princípio educativo e como mediação fundamental do processo formativo.

Nesse sentido, o ensino na EPT valoriza metodologias que aproximam os conteúdos escolares da realidade social e profissional dos estudantes, favorecendo a contextualização do conhecimento e o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Essa contextualização concretiza, no plano didático, o princípio da formação integral apresentado na seção 3. Em contraste, o ensino regular tende a apresentar maiores limitações na articulação entre essas dimensões, uma vez que sua organização curricular, em muitos casos, mantém a separação entre o conhecimento teórico e as práticas sociais do trabalho. Essa distinção não implica hierarquizar as modalidades, mas evidenciar que a EPT dispõe de um desenho curricular mais propício à articulação entre conhecimento escolar, trabalho e tecnologia.

É precisamente essa característica que torna a Educação Profissional e Tecnológica um terreno favorável ao ensino de programação na perspectiva defendida nesta pesquisa. Em um currículo organizado pela lógica disciplinar, a programação tende a ocupar o lugar de conteúdo técnico de uma disciplina específica. Em um currículo organizado pela articulação entre trabalho, ciência e tecnologia, ela pode ser tratada como uma linguagem que atravessa a formação. Nesse sentido, Menezes, Schlemmer e Di Felice (2024) apontam que o ensino na EPT deve possibilitar aos estudantes não apenas o domínio técnico das tecnologias, mas também a compreensão crítica de seus usos sociais, especialmente em contextos marcados por desigualdades educacionais.

4.2 Pensamento computacional, criatividade e resolução de problemas

As práticas pedagógicas da Educação Profissional e Tecnológica buscam aproximar os conteúdos escolares da realidade dos estudantes, promovendo a articulação entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem. Diferentemente de um ensino centrado apenas na transmissão de conteúdos, a EPT propõe práticas educativas que consideram o contexto social dos alunos, o mundo do trabalho e o uso crítico das tecnologias. É nesse conjunto de práticas que a programação se inscreve.

Compreendida como prática pedagógica, e não como conteúdo isolado, a programação mobiliza um modo de raciocinar que a literatura vem designando como pensamento computacional. Menezes, Schlemmer e Di Felice (2024) o tratam como um letramento fundamental para viver e agir em um mundo algoritmizado e datificado, aproximando-o da noção de cidadania digital. Nessa perspectiva, aprender a programar não se reduz a memorizar comandos: implica decompor problemas, reconhecer padrões, abstrair o essencial e construir sequências lógicas de solução, operações que ultrapassam o campo da informática e se aplicam à leitura crítica da realidade.

A incorporação das tecnologias digitais no processo educativo pode, assim, favorecer a participação ativa dos estudantes, estimulando o protagonismo e a construção do conhecimento. Ao compreender a programação como linguagem, a Educação Profissional e Tecnológica contribui para o desenvolvimento da autonomia intelectual, do pensamento crítico e da capacidade de atuação consciente na sociedade digital. Essa perspectiva é reforçada por Menezes, Schlemmer e Di Felice (2024), ao destacarem que as práticas pedagógicas mediadas por tecnologias devem promover não apenas o domínio técnico, mas também a participação crítica, ética e reflexiva dos estudantes nos ambientes digitais. Na visão dos autores,

> (...) não se trata mais de sermos expostos a um conteúdo, nem somente de interagir com meios que o difundem. Para que possamos comunicar, interagir

> e aprender nessas redes e plataformas é preciso habitá-las, vivenciá-las, tornando-se parte desses ecossistemas (DI FELICE, 2021 apud MENEZES; SCHLEMMER; DI FELICE, 2024, p. 5-6).

Habitar os ambientes digitais, e não apenas consumi-los, é justamente o que a programação como prática pedagógica pode proporcionar. Para Ciavatta (2005), a formação integrada constitui um princípio fundamental da Educação Profissional e Tecnológica, ao buscar superar a fragmentação historicamente presente na educação, marcada pela separação entre trabalho manual e intelectual. Nessa perspectiva, a escola e o trabalho são compreendidos como espaços indissociáveis de formação humana. Aplicado ao ensino de programação, esse princípio significa que a criação de um programa não é exercício técnico separado da reflexão, mas atividade em que pensar e fazer ocorrem simultaneamente.

4.3 Integração entre teoria e prática no ensino de programação

A integração entre teoria e prática constitui um dos princípios metodológicos centrais da Educação Profissional e Tecnológica, ao assegurar que os conhecimentos escolares sejam mobilizados em situações concretas, vinculadas ao mundo do trabalho e à vida social dos estudantes. No campo das tecnologias digitais, essa integração ganha contornos específicos: aprender programação exige, simultaneamente, a compreensão de fundamentos conceituais e a experiência prática de criar, testar e aperfeiçoar soluções. Não há como aprender a programar apenas ouvindo sobre programação, nem programar com sentido sem compreender a lógica que sustenta o código.

Essa exigência tem consequências didáticas concretas. A revisão sistemática realizada por Costa e Kologeski (2024) indica a eficácia de uma sequência didática progressiva no ensino de programação, composta por três etapas: linguagens baseadas em ícones, linguagens baseadas em blocos e, por fim, programação textual. O achado é relevante porque mostra que a articulação entre teoria e prática, nesse campo, não é um princípio abstrato, mas um percurso que pode ser planejado. O estudante constrói o raciocínio antes de dominar a sintaxe, o que desloca o foco da memorização de comandos para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Na mesma direção, Maia *et al.* (2025) verificam que metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos, a gamificação e a programação criativa, favorecem uma aprendizagem significativa, ampliando a motivação, o engajamento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Os autores registram, contudo, obstáculos relacionados à adaptação docente, às limitações de infraestrutura e à resistência à mudança, o que evidencia que a integração entre teoria e prática depende também de condições institucionais, e não apenas de escolha metodológica.

Essa exigência torna-se ainda mais relevante em regiões como a amazônica, onde as desigualdades de acesso e de apropriação tecnológica, discutidas na abertura desta seção e retomadas adiante, mostram-se mais evidentes em razão de limitações estruturais, econômicas e educacionais. Nesse cenário, a Educação Profissional e Tecnológica apresenta-se como espaço estratégico para o enfrentamento da exclusão digital, ao possibilitar o acesso orientado ao conhecimento tecnológico e o desenvolvimento de competências digitais de forma pedagógica e contextualizada.

Cabe indagar, no plano teórico, que tipo de sujeito se pretende formar por meio do ensino de programação e em qual realidade social essa formação se insere. Esse debate se fortalece ao considerar que, segundo Menezes, Schlemmer e Di Felice (2024), em contextos marcados pela hiperconectividade digital, os processos de aprendizagem não se limitam ao acesso à informação, mas envolvem a participação ativa dos sujeitos nos ambientes digitais,

nos quais a interação, a vivência e o engajamento tornam-se fundamentais para a construção do conhecimento. A integração entre teoria e prática configura-se, assim, como elemento central na formação de agentes digitais conscientes, críticos e socialmente comprometidos.

4.4 Programação como linguagem de transformação social

No campo educacional, a discussão sobre competências e saberes profissionais envolve diferentes perspectivas teóricas. Tardif (2014) compreende os saberes docentes como construções oriundas da formação, da experiência e da prática cotidiana do professor, enquanto Pimenta (2012) destaca os saberes da prática como fundamentais para a reflexão crítica sobre o fazer pedagógico. No contexto da Educação Profissional e Tecnológica, as competências e os saberes profissionais não se limitam ao domínio técnico das tecnologias, envolvendo a compreensão crítica das relações entre trabalho, ciência, tecnologia e sociedade. Nessa perspectiva, Albuquerque Júnior *et al.* (2025) afirmam que

> (...) a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) desenvolve competências para além do compartilhamento de saberes para o exercício da técnica ou saberes formalizados por alguma ciência, devendo realizar a inserção do estudante na cultura das comunidades de aprendizagem em que está inserido e promover a aprendizagem dos fundamentos científicos que sustentam sua área profissional (Santos, 2024 apud Albuquerque Júnior *et al.*, p. 13, 2025).

Essa compreensão é reforçada por Zatti (2023), ao afirmar que “a capacitação técnica não é compreendida como cindida da formação humana integral” (ZATTI, 2023, p. 12). Ao defender essa perspectiva, o autor evidencia que a Educação Profissional e Tecnológica não deve reduzir-se à transmissão de competências operacionais ou ao atendimento imediato às demandas produtivas, mas assumir um compromisso formativo mais amplo. A formação técnica passa a ser entendida como parte de um projeto educativo que integra dimensões éticas, sociais, culturais e políticas, contribuindo para a constituição de sujeitos críticos e capazes de compreender sua inserção no mundo do trabalho e na sociedade.

É a partir dessa concepção que a programação pode ser compreendida como linguagem de transformação social. Toda linguagem permite não apenas receber mensagens, mas produzi-las. Quem domina uma linguagem deixa de ser somente destinatário e passa a ser autor. Aplicada às tecnologias digitais, essa distinção separa o estudante que apenas utiliza aplicativos daquele que compreende como eles são construídos e pode construir os seus. Tavares (2024) sustenta que o simples uso de tecnologias na escola não assegura o desenvolvimento da cidadania digital, uma vez que a apropriação crítica das mídias exige mediação pedagógica intencional. A programação ensinada como linguagem é uma forma concreta de exercer essa mediação.

Ao abordar a formação de agentes digitais, esta pesquisa evidencia a importância do desenvolvimento da autonomia intelectual, do pensamento crítico e do protagonismo estudantil, aspectos fundamentais para uma atuação consciente na sociedade digital. A EPT valoriza metodologias que articulam teoria e prática, compreendendo o uso de tecnologias como parte de um processo formativo que ultrapassa o caráter meramente instrumental. Nessa perspectiva, a programação, quando concebida como linguagem, configura-se como estratégia pedagógica capaz de contribuir para uma formação crítica, ética e socialmente comprometida. Ao possibilitar que o estudante produza, compreenda e intervenha por meio da tecnologia, ela favorece a articulação entre o saber técnico e a consciência social.

4.5 A mediação docente no ensino de programação

Compreender a programação como linguagem impõe uma exigência a quem ensina. Não se trata de somar ao professor mais um domínio técnico, mas de reconhecer que o conhecimento necessário para ensinar programação não coincide com o conhecimento necessário para programar. Shulman (2014) nomeia essa distinção como conhecimento pedagógico do conteúdo: a capacidade de transformar o saber técnico em formas compreensíveis e significativas para o estudante. A sequência didática progressiva identificada por Costa e Kologeski (2024), que parte de linguagens baseadas em ícones, passa pelas linguagens de blocos e só então chega à programação textual, é um exemplo concreto desse tipo de saber, que não deriva do domínio técnico da área, mas da reflexão pedagógica sobre como esse domínio se constrói.

Esse saber não se apresenta isolado. Tardif (2014) define o saber docente como plural, formado pelo amálgama de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais, enquanto Pimenta (2012) destaca os saberes construídos no exercício reflexivo da prática, no confronto cotidiano entre teoria e experiência. Na Educação Profissional e Tecnológica, o professor mobiliza simultaneamente os saberes técnicos de sua área e os saberes pedagógicos que permitem contextualizá-los. Quando esses saberes incorporam a mediação crítica das tecnologias digitais, criam-se as condições para que a programação seja vivida pelos estudantes como linguagem de expressão e de intervenção, e não como um conjunto de comandos a memorizar.

A intencionalidade pedagógica, contudo, não é atributo do recurso tecnológico, mas decisão do professor, e decisões pedagógicas dependem de condições concretas. Tavares (2024) sustenta que o simples uso de tecnologias na escola não assegura o desenvolvimento da cidadania digital. Santos e Matos (2025) registram que a inovação pedagógica esbarra na formação insuficiente dos docentes e em estruturas curriculares rígidas, e Maia *et al.* (2025) verificam que metodologias ativas reconhecidamente eficazes encontram resistência à mudança, limitações de infraestrutura e dificuldades de adaptação docente. Metodologias eficazes, portanto, não se implantam apenas por serem eficazes.

Esse quadro agrava-se nos territórios periféricos, discutidos na seção 5. Souza e Nascimento (2025) concluem que a superação dos desafios de conectividade na Região Norte exige políticas que contemplem, além da expansão da infraestrutura, a formação em competências digitais, o que situa a formação docente como parte da política de inclusão digital, e não como etapa posterior a ela. A isso soma-se o alerta de Vinueza-Morales *et al.* (2025) quanto à sub-representação de países em desenvolvimento e de comunidades distantes dos grandes centros na produção do campo: o professor que atua nessas realidades dispõe de menos literatura orientadora do que seus pares. Nesse cenário, as tecnologias educacionais constituem, como observam Albuquerque Júnior *et al.* (2025), uma arena de disputas, diante da qual cabe ao docente uma posição: reproduzir o uso instrumental das tecnologias ou mobilizá-las como instrumento de formação crítica.

4.6 A formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais

Retomando a definição apresentada na introdução, os elementos discutidos nas seções anteriores permitem detalhar o que esta pesquisa entende por agente digital. Não se trata do estudante que domina ferramentas, nem daquele que apenas acessa a internet com frequência, mas do sujeito capaz de compreender criticamente as tecnologias, produzir com elas e utilizá-las para intervir na realidade em que vive. A formação de agentes digitais articula, portanto, três dimensões: competências digitais, protagonismo juvenil e participação cidadã.

A primeira dimensão refere-se às competências digitais. Elas não se resumem à habilidade de operar dispositivos e plataformas, mas integram conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Mattos *et al.* (2025) concluem que o uso de tecnologias no ambiente escolar deve ir além do domínio técnico, abrangendo dimensões éticas, reflexivas e participativas. No caso da programação, essa exigência se traduz na diferença entre saber escrever um código e compreender o que esse código faz no mundo, a quem serve e as consequências que produz.

A segunda dimensão é o protagonismo juvenil. Quando o estudante deixa de reproduzir soluções prontas e passa a identificar problemas, propor alternativas e construir suas próprias aplicações, a relação com o conhecimento se altera. Ele deixa a posição de receptor e assume a de autor. Essa mudança é justamente o que as metodologias ativas discutidas por Maia *et al.* (2025) procuram provocar, ao organizarem o ensino em torno de projetos nos quais o estudante decide, testa, erra e refaz.

A terceira dimensão é a participação cidadã. Formar agentes digitais significa preparar sujeitos para agir em uma sociedade organizada por algoritmos, na qual decisões que afetam a vida cotidiana são tomadas por sistemas cujo funcionamento a maioria das pessoas desconhece. Menezes, Schlemmer e Di Felice (2024) compreendem a cidadania digital como a cidadania de um mundo algoritmizado, datificado e conectado. Sob essa perspectiva, ensinar programação no Ensino Médio da Educação Profissional e Tecnológica é uma decisão política, e não apenas curricular: significa decidir se os jovens serão formados para usar o que outros construíram ou para participar da construção.

No contexto amazônico, essa formação assume importância ainda maior. A região demanda profissionais capazes de compreender suas especificidades e utilizar a tecnologia para responder a desafios relacionados à educação, à saúde, ao meio ambiente, à logística e ao desenvolvimento sustentável. Formar agentes digitais significa, nesse sentido, ampliar as possibilidades de que soluções tecnológicas sejam produzidas na própria região e a partir de suas necessidades, e não apenas importadas de outros centros. É essa realidade que a próxima seção examina com mais detalhe.

5 A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO CONTEXTO AMAZÔNICO

Pensar a EPT na Amazônia significa reconhecer que a formação dos estudantes ocorre em um contexto marcado por grandes distâncias geográficas, diversidade sociocultural e desigualdades no acesso à educação, aos serviços públicos e às tecnologias digitais. Essas características tornam insuficiente analisar a EPT de forma desvinculada das especificidades regionais, uma vez que condicionam as oportunidades educacionais e a efetivação das políticas de formação. É nesse cenário que os princípios discutidos nas seções anteriores, relacionados à formação humana integral, ao ensino de programação e à constituição de estudantes como agentes digitais, passam a ser analisados sob a perspectiva da realidade regional.

Convém distinguir, de início, os recortes utilizados ao longo do texto. Amazônia designa o bioma e a realidade socioambiental a que a discussão se refere de modo geral. Amazônia Legal corresponde à delimitação político-administrativa que reúne nove estados e orienta parte das políticas públicas e dos estudos aqui citados. Região Norte é a divisão adotada pelo IBGE e pelas estatísticas educacionais oficiais, entre elas o Censo Escolar. Sempre que os dados provierem de uma dessas delimitações específicas, ela será indicada.

Na região amazônica, fatores como limitações de infraestrutura, dificuldades de acesso à energia elétrica, aos serviços de comunicação e à internet, além das grandes distâncias geográficas, interferem diretamente na organização dos processos educativos e na implementação de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais. Compreender essa realidade apenas a partir desses desafios, porém, significaria desconsiderar aspectos igualmente

relevantes para a educação. A diversidade sociocultural, os conhecimentos produzidos pelas comunidades locais e as diferentes formas de interação com o ambiente ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem, favorecendo práticas pedagógicas contextualizadas e alinhadas às necessidades da população.

Diante desse cenário, a EPT assume um papel estratégico ao articular conhecimentos científicos, tecnológicos e saberes locais, contribuindo para ampliar as oportunidades de aprendizagem e enfrentar a exclusão digital. Sob essa perspectiva, o ensino de programação deixa de representar apenas o desenvolvimento de competências técnicas e passa a constituir uma estratégia de formação capaz de fortalecer o protagonismo estudantil e de preparar sujeitos aptos a aplicar o conhecimento à solução de problemas concretos de suas comunidades. Para sustentar essa discussão, esta seção recorre a estudos recentes que analisaram, com base em dados oficiais, as condições educacionais e tecnológicas da Região Norte, o que permite situar a reflexão sobre a formação de agentes digitais a partir desses estudos.

5.1 Desigualdades educacionais e digitais no contexto amazônico

A discussão sobre a formação de estudantes como agentes digitais na Amazônia exige, preliminarmente, a problematização do conceito de exclusão digital. É comum reduzi-la à ausência de acesso a computadores e à internet, mas essa compreensão é insuficiente. Sorj e Guedes (2005) argumentam que medir a exclusão digital apenas pela posse de equipamentos é uma medida limitada, pois desconsidera fatores decisivos, como a qualidade do acesso — isto é, velocidade da conexão, custo e tempo disponível e, sobretudo, a capacidade do usuário de interpretar criticamente a informação a que tem acesso. Para os autores, a inclusão digital não se esgota na conexão física, mas depende das condições sociais e educacionais que permitem transformar o acesso em uso significativo.

Essa distinção entre acesso e uso qualificado é central para este estudo, pois é precisamente na passagem de um ao outro que residem as maiores desigualdades. Segundo a pesquisa TIC Domicílios 2024, embora o acesso à internet caminhe para a universalização nos lares brasileiros, a qualidade dessa conexão ainda é bastante desigual: apenas 22% dos indivíduos com 10 anos ou mais possuem conectividade significativa no país, indicador que considera fatores como custo e velocidade da conexão, presença de banda larga fixa e acesso por múltiplos dispositivos (CETIC.br, 2024). O dado evidencia que a simples presença da internet não assegura condições satisfatórias de uso, distinção especialmente relevante em regiões marcadas por desigualdades estruturais, como a amazônica. As características geográficas e logísticas da Amazônia acentuam esse quadro. A baixa densidade populacional, a dispersão das comunidades e os elevados custos de implantação de infraestrutura de telecomunicações limitam a expansão da conectividade em comparação com outras regiões do país. Como consequência, estudantes de diferentes localidades vivenciam condições desiguais de acesso às tecnologias e às oportunidades de aprendizagem mediadas por esses recursos, o que repercute diretamente em sua formação.

A superação desse cenário, portanto, não depende apenas da ampliação do acesso, mas da articulação entre infraestrutura, formação docente e práticas pedagógicas capazes de promover o uso crítico e significativo das tecnologias. Essa compreensão dialoga diretamente com a tese de Sorj e Guedes (2005), para quem combater a exclusão digital supõe enfrentar a exclusão escolar: sem a mediação da educação, o acesso às tecnologias não se traduz em apropriação efetiva. É essa perspectiva que fundamenta a discussão, desenvolvida na seção seguinte, sobre as condições concretas da formação tecnológica na Amazônia.

5.2 Desafios da formação tecnológica na Amazônia

As dimensões territoriais, a dispersão populacional, as limitações de infraestrutura e as desigualdades históricas de acesso à educação reduzem as oportunidades de formação científica e tecnológica na Amazônia. Diante desse quadro, a Educação Profissional e Tecnológica assume um papel estratégico na ampliação do acesso ao conhecimento e no desenvolvimento regional. A expansão da Rede Federal contribuiu para a interiorização da educação profissional em municípios amazônicos. Sua presença, contudo, não elimina as desigualdades, pois depende de infraestrutura adequada para a permanência estudantil, a formação docente, a pesquisa, a inovação e a articulação com as necessidades de cada localidade.

Entre os principais obstáculos estão as condições de conectividade e a disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas. Os dados sistematizados por Moreira, Del Bianco e Martins (2024), a partir do Censo Escolar, evidenciam a dimensão desse problema na Amazônia Legal[4]. Em 2022, apenas 52,2% das escolas municipais da região dispunham de internet e somente 40,3% contavam com banda larga. Mais significativo ainda é o contraste no uso: enquanto 48,9% das escolas utilizavam a internet para fins administrativos, apenas 26,9% a empregavam para fins de ensino e aprendizagem. Esse descompasso confirma que a presença da conexão não assegura seu aproveitamento pedagógico, condição essencial para o desenvolvimento de atividades de programação e pensamento computacional, que dependem de equipamentos, de conexão estável e da integração dos recursos digitais às práticas docentes. A esse quadro soma-se um elemento normativo recente. A Lei nº 15.100/2025 proibiu o uso, por estudantes da educação básica, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais durante as aulas e os intervalos, ressalvado o uso para fins estritamente pedagógicos (Brasil, 2025). A ressalva é decisiva para esta discussão, pois desloca a questão do acesso ao dispositivo para a intencionalidade de seu uso: em escolas sem laboratório ou conexão estável, o aparelho pessoal deixa de ser recurso disponível por acaso e passa a depender de planejamento docente explícito.

A fragilidade das políticas públicas de inclusão digital agrava esse cenário. Ainda segundo Moreira, Del Bianco e Martins (2024), o Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC) alcançou, em sua adesão inicial em 2019, apenas 4% das escolas públicas do Amazonas e 8% das escolas da Região Norte, enquanto o Programa Educação Conectada atendeu somente 7% das escolas do Amapá. Esses números revelam que a formulação de programas nacionais, quando desacompanhada de critérios sensíveis às especificidades regionais, tende a reproduzir as desigualdades que pretende reduzir. Esse cenário reforça a necessidade de políticas públicas que considerem as especificidades regionais, ampliem a infraestrutura de conectividade e promovam maior equidade no acesso às oportunidades educacionais.

Para que a EPT contribua efetivamente para a redução dessas desigualdades, é necessário mais do que ampliar as instituições e as vagas. É preciso integrar infraestrutura, conectividade, formação docente e práticas pedagógicas às características regionais, garantindo condições para que os estudantes amazônidas desenvolvam conhecimentos em programação e participem ativamente da cultura digital, fortalecendo sua formação como agentes digitais e sua atuação no desenvolvimento dos próprios territórios.

---

[4] A Amazônia Legal constitui um recorte político-administrativo, e não ambiental. Instituída pela Lei nº 1.806/1953 e atualmente delimitada pelo art. 2º da Lei Complementar nº 124/2007, corresponde à área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). Abrange os sete estados da Região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), a totalidade do Mato Grosso e os municípios do Maranhão situados a oeste do meridiano 44º O, somando 773 municípios e aproximadamente 5,01 milhões de km², cerca de 59% do território nacional (IBGE, 2024). Distingue-se, portanto, do bioma amazônico e da Região Norte, esta última o recorte adotado pelas estatísticas educacionais oficiais, entre elas o Censo Escolar.

5.3 Programação, inclusão digital e transformação social

A inclusão digital foi historicamente associada ao acesso às tecnologias da informação, mas possuir um computador ou uma conexão com a internet não garante a participação ativa na sociedade digital. Participar digitalmente implica compreender como as tecnologias funcionam, utilizá-las de forma crítica e criativa e, sempre que possível, produzir soluções por meio delas. O ensino de programação amplia o conceito de inclusão digital, pois possibilita que os estudantes passem a utilizar recursos tecnológicos para desenvolver aplicações capazes de responder às demandas presentes em seu contexto social.

Na Amazônia, onde os desafios relacionados à infraestrutura, às grandes distâncias geográficas e às limitadas oportunidades de formação tecnológica ainda restringem o acesso ao conhecimento científico, o ensino de programação assume um sentido que vai além da mera aprendizagem de uma linguagem computacional. Significa desenvolver formas de analisar problemas, organizar informações, testar hipóteses e construir soluções alinhadas às necessidades das comunidades locais.

Experiências desenvolvidas na região, ainda que fora do âmbito específico da Educação Profissional e Tecnológica, oferecem indícios do potencial formativo dessa prática. O projeto UFAMakers, desenvolvido no Amazonas, utiliza ferramentas como Scratch e Arduino para promover o pensamento computacional e o letramento digital entre públicos de diferentes idades, mesmo sem conhecimentos prévios em programação (Cavalcante; Santos, 2018). Na mesma direção, o estudo de Santos (2018), realizado em Santarém, no Pará, evidenciou que o uso de ferramentas como Scratch, PhET e planilhas eletrônicas despertou maior interesse dos estudantes da educação básica e fortaleceu práticas de aprendizagem baseadas na investigação e na resolução de problemas. Embora ocorridas em contextos distintos do Ensino Médio profissionalizante, essas experiências sinalizam que o ensino de programação, quando mediado por metodologias ativas, favorece o engajamento e a autonomia dos estudantes.

Esse potencial também se manifesta em iniciativas recentes voltadas ao território amazônico. No Amapá, o projeto de extensão Samaúma Tech, desenvolvido pela Universidade Federal do Amapá em parceria com o Governo do Estado, leva formação em programação, robótica e cultura maker a escolas públicas dos municípios amapaenses, por meio de polos tecnológicos equipados com computadores, kits de robótica e softwares de programação. Iniciativas como essa buscam enfrentar diretamente as desigualdades de acesso discutidas anteriormente, ao aproximar estudantes de contextos periféricos das ferramentas necessárias à produção tecnológica.

Os resultados dessas práticas evidenciam contribuições concretas para a formação dos estudantes. Ao planejar estratégias, testar possibilidades, identificar falhas e aperfeiçoar seus projetos, os alunos participam mais ativamente do processo de aprendizagem, desenvolvendo autonomia, criatividade e capacidade de resolver problemas, competências relevantes em diferentes contextos acadêmicos, profissionais e sociais. Um exemplo ilustrativo desse potencial ocorreu no próprio Amapá, quando estudantes da Escola Estadual Elias Trajano, no município de Porto Grande, desenvolveram o ReciclоBot, um robô de monitoramento ambiental construído com materiais recicláveis, projeto que os levou a representar o Brasil na Genius Olympiad, feira internacional de ciência e sustentabilidade realizada nos Estados Unidos. O caso ilustra como estudantes do Ensino Médio da região amazônica, quando têm acesso a oportunidades de formação científica e tecnológica, tornam-se capazes de mobilizar conhecimentos de computação e robótica para propor soluções voltadas aos problemas de seu próprio território.

Essa perspectiva está alinhada aos princípios da Educação Profissional e Tecnológica, que compreende a formação humana em sua dimensão integral. Sob esse enfoque, ensinar programação não significa apenas desenvolver habilidades técnicas, mas também estimular o

pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de inovação, competências que ampliam as possibilidades de participação dos estudantes nos processos científicos, tecnológicos e produtivos da sociedade contemporânea.

Na Amazônia, essa formação pode contribuir diretamente para o desenvolvimento regional. Problemas relacionados à educação, à saúde, ao meio ambiente, à mobilidade e à comunicação exigem soluções compatíveis com as características do território. Nesse contexto, a programação torna-se um instrumento para que os estudantes proponham alternativas, desenvolvam projetos e participem da construção de soluções voltadas às demandas locais.

5.4 A formação de estudantes amazônidas como agentes digitais

As discussões desenvolvidas ao longo desta seção permitem compreender a formação de estudantes amazônidas como agentes digitais como o ponto de convergência entre os desafios e as possibilidades da Educação Profissional e Tecnológica na região. Se as seções anteriores evidenciaram as desigualdades de acesso e uso das tecnologias na Amazônia, bem como o potencial do ensino de programação para enfrentá-las, cabe agora reunir esses elementos em uma compreensão integrada.

Formar agentes digitais, nesse sentido, não se reduz a garantir o acesso a equipamentos ou a ensinar linguagens de programação. Significa desenvolver, nos estudantes, a capacidade de compreender criticamente as tecnologias, de utilizá-las de forma consciente e de mobilizá-las para interpretar problemas e construir soluções compatíveis com a realidade de seus territórios. É nessa passagem do uso ao protagonismo que reside a contribuição mais significativa da EPT.

No contexto amazônico, essa formação assume relevância particular. Diante das desigualdades educacionais e digitais discutidas, a escola representa, em muitos municípios, um dos principais espaços de acesso ao conhecimento científico e tecnológico. Ao integrar a programação, a formação humana integral e o vínculo com as demandas locais, a EPT pode fortalecer o protagonismo estudantil e ampliar as possibilidades de inovação e de desenvolvimento regional, formando sujeitos capazes de participar ativamente da construção de soluções para os desafios de seus próprios territórios.

Discutidos os fundamentos da Educação Profissional e Tecnológica, o ensino de programação como linguagem, as exigências postas à mediação docente e as condições concretas do contexto amazônico, resta examinar em que medida a produção científica recente sustenta essa discussão. É o que faz a seção seguinte, ao sistematizar o estado da arte sobre Educação Profissional e Tecnológica, programação e formação de agentes digitais.

6 ESTADO DA ARTE SOBRE EPT, PROGRAMAÇÃO E FORMAÇÃO DE AGENTES DIGITAIS

A análise do estado da arte é uma etapa importante da pesquisa científica, pois permite identificar as principais tendências, as abordagens teóricas mais utilizadas e as lacunas existentes nas pesquisas sobre determinado tema. Nesta pesquisa, essa análise ajuda a compreender como a literatura recente aborda a programação como uma linguagem capaz de contribuir para a transformação social na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), além de identificar os aspectos que ainda precisam ser investigados.

Conforme apresentado na seção 2, foram analisados treze estudos, além de uma fonte estatística oficial. Esses trabalhos foram organizados em três categorias temáticas, definidas após a leitura e análise do material: estudos sobre EPT e tecnologias digitais; estudos sobre programação e pensamento computacional; e estudos sobre inclusão digital e contexto amazônico.

O período analisado compreende, principalmente, publicações entre 2021 e 2025. Entretanto, foram incluídas duas exceções. O estudo de Storino *et al.* (2020) foi utilizado por apresentar uma análise histórica das desigualdades digitais no Brasil ao longo de duas décadas. Já o estudo de Leite Filho *et al.* (2026) foi incluído por ser a publicação mais recente encontrada sobre o tema. O Quadro 1 apresenta os autores, o ano de publicação, o tipo de estudo, os objetivos e os principais resultados de cada trabalho. Nas seções seguintes, cada categoria é discutida detalhadamente.

Quadro 1 – Síntese do corpus analisado

Autor (ano)	Tipo de estudo	Objetivo	Principal resultado	Categoria de análise
Albuquerque Júnior *et al.* (2025)	Artigo teórico	Detectar as multidimensionalidades das rupturas e (des) continuidades do desenvolvimento tecnológico na arena da EPT	Ambientes virtuais, plataformas, softwares interativos, inteligência artificial e realidade aumentada dinamizam as aulas e ampliam o acesso ao conhecimento, favorecendo competências técnicas e comportamentais	EPT e tecnologias digitais
Zatti (2023)	Ensaio teórico	Discutir a EPT como espaço-tempo de formação humana	Defende que a capacitação técnica não é compreendida como cindida da formação humana integral (p. 12)	EPT e tecnologias digitais
Santos e Matos (2025)	Artigo teórico-analítico	Analisar o papel do docente da EPT na articulação entre saberes, metodologias ativas e formação integral	A inovação pedagógica esbarra na formação insuficiente dos docentes e em estruturas curriculares rígidas (p. 16)	EPT e tecnologias digitais
Mattos *et al.* (2025)	Revisão de literatura	Refletir sobre o papel da escola na formação de uma cidadania digital ética e crítica	A partir de obras de 2023 a 2025 no Portal CAPES, conclui que o uso de tecnologias deve ultrapassar o domínio técnico e abarcar dimensões éticas, reflexivas e participativas	EPT e tecnologias digitais
Costa e Kologeski (2024)	Revisão sistemática	Mapear estratégias de ensino de programação na literatura	Aponta a eficácia de uma sequência didática progressiva: linguagens icônicas, linguagens de blocos e, por fim, programação textual	Programação e pensamento computacional
Maia *et al.* (2025)	Artigo empírico	Investigar o impacto das metodologias ativas no ensino de programação	Aprendizagem por projetos, gamificação e programação criativa ampliam motivação e engajamento; persistem entraves de adaptação docente, infraestrutura e resistência à mudança	Programação e pensamento computacional
Menezes, Schlemmer e Di Felice (2024)	Artigo teórico-empírico	Articular o desenvolvimento do pensamento computacional ao	Trata o pensamento computacional como letramento fundamental para	Programação e pensamento computacional

Autor (ano)	Tipo de estudo	Objetivo	Principal resultado	Categoria de análise
		território híbrido da cidade	agir em um mundo algoritmizado e datificado	
Vinueza-Morales *et al.* (2025)	Análise bibliométrica	Mapear tendências, tecnologias e abordagens pedagógicas no ensino de programação no ensino superior	Sobre 1.464 registros na Web of Science e 361 na Scopus (2014–2023), destaca aprendizagem por projetos, sala invertida e programação colaborativa; registra lacuna em regiões sub-representadas	Programação e pensamento computacional
Storino *et al.* (2020)	Estudo empírico (análise multivariada)	Avaliar a evolução da desigualdade digital no Brasil para além do acesso, com dados das pesquisas TIC de 2000 a 2019	O aumento do acesso não produz uso equitativo; persiste uma elite digital capaz de usos mais sofisticados, o que caracteriza uma desigualdade digital de segundo nível	Inclusão digital e contexto amazônico
Tavares (2024)	Artigo teórico	Discutir a cidadania digital no ambiente escolar	O uso de tecnologias não assegura, por si só, o desenvolvimento da cidadania digital, que exige mediação pedagógica intencional	Inclusão digital e contexto amazônico
Souza e Nascimento (2025)	Revisão bibliográfica	Analisar os desafios de acesso à internet na Região Norte em comparação com as demais regiões	Dispersão geográfica, ausência de infraestrutura e custos elevados explicam o atraso do Norte; a superação exige políticas de infraestrutura, democratização do acesso e formação em competências digitais	Inclusão digital e contexto amazônico
Moreira, Del Bianco e Martins (2024)	Artigo empírico (análise documental)	Analisar as políticas de distribuição e uso da internet nas escolas públicas da Amazônia Legal	A precariedade não está apenas no acesso, mas na sua qualidade e uso pedagógico; políticas de conectividade fragmentadas reproduzem as desigualdades regionais que pretendem reduzir	Inclusão digital e contexto amazônico
Leite Filho *et al.* (2026)	Revisão integrativa	Analisar as interfaces entre desigualdade social e exclusão digital no Brasil	A partir de 17 artigos de 2021 a 2025, conclui que a exclusão digital é socioeconômica, educacional e territorial, e que o acesso isolado não garante inclusão	Inclusão digital e contexto amazônico

Fonte: elaborado pela autora (2026).

6.1 Estudos sobre EPT e tecnologias digitais

A primeira categoria reúne quatro estudos que discutem o uso das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem, mas que não têm o ensino de programação como foco principal.

Albuquerque Júnior *et al.* (2025) analisam o uso das tecnologias educacionais na educação a distância dentro da Educação Profissional e Tecnológica. O objetivo dos autores foi compreender as mudanças e os desafios provocados pelo desenvolvimento tecnológico nesse

contexto. Os resultados mostram que ambientes virtuais de aprendizagem, plataformas digitais, softwares interativos, inteligência artificial e realidade aumentada tornam as aulas mais dinâmicas, ampliam o acesso ao conhecimento e contribuem para o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais. Além disso, o estudo destaca que a inserção dessas tecnologias na EPT não é um processo neutro, pois está relacionada às diferentes concepções de formação presentes na educação.

Zatti (2023) discute a Educação Profissional e Tecnológica como um espaço de formação humana integral. O autor defende que a formação técnica não deve ser separada da formação humana, mas sim fazer parte dela (ZATTI, 2023, p. 12). Essa discussão é importante para esta pesquisa porque mostra que o principal desafio não é apenas ensinar tecnologia, mas definir qual tipo de formação a escola pretende oferecer aos estudantes.

Santos e Matos (2025) analisam o papel do professor da Educação Profissional na relação entre os conhecimentos docentes, as metodologias ativas e a formação integral dos estudantes. Por meio de uma pesquisa qualitativa, os autores identificam que a adoção de práticas pedagógicas inovadoras enfrenta dificuldades, como a formação insuficiente dos professores e a rigidez dos currículos (SANTOS; MATOS, 2025, p. 16). Eles concluem que é necessário repensar as práticas pedagógicas da EPT para superar modelos de ensino baseados apenas na transmissão de conteúdos.

Embora não tenha como foco a Educação Profissional, o estudo de Mattos *et al.* (2025) também contribui para esta categoria por apresentar uma discussão mais ampla sobre o papel da escola diante das tecnologias digitais. Com base em uma revisão de estudos publicados entre 2023 e 2025 no Portal de Periódicos da CAPES, os autores defendem que o uso das tecnologias deve ir além do domínio técnico, envolvendo também aspectos éticos, críticos e participativos. O estudo também destaca que a formação dos professores continua sendo um dos principais desafios para que essas mudanças ocorram nas escolas públicas brasileiras.

De modo geral, os quatro estudos mostram que as tecnologias digitais desempenham papel importante na educação e que a formação dos estudantes não deve se limitar ao desenvolvimento de habilidades técnicas. No entanto, nenhum deles analisa o ensino de programação como conteúdo específico ou como uma prática pedagógica própria da EPT.

6.2 Estudos sobre programação e pensamento computacional

A segunda categoria reúne quatro estudos que tratam diretamente do ensino de programação e do pensamento computacional. Esses trabalhos apresentam importantes contribuições sobre metodologias de ensino e aspectos conceituais da programação, embora não tenham como foco a Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Costa e Kologeski (2024) realizaram uma revisão sistemática da literatura para identificar as principais estratégias utilizadas no ensino de programação. Os autores verificaram que uma sequência didática organizada em etapas favorece a aprendizagem. Essa sequência começa com linguagens baseadas em ícones, passa pelas linguagens em blocos e, por fim, chega à programação textual. Esse resultado demonstra que o aprendizado de programação ocorre de forma gradual e planejada, sendo importante respeitar o desenvolvimento dos estudantes antes da introdução de códigos mais complexos.

Maia *et al.* (2025) investigaram o impacto das metodologias ativas no ensino de programação. Os autores concluíram que estratégias como a aprendizagem baseada em projetos, a gamificação e a programação criativa aumentam a motivação, o envolvimento dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. No entanto, também identificaram desafios relacionados à adaptação dos professores, às limitações de infraestrutura e à resistência às mudanças por parte de docentes e estudantes. Esses resultados são semelhantes aos

encontrados por Santos e Matos (2025), que também destacam essas dificuldades no contexto da Educação Profissional e Tecnológica.

Menezes, Schlemmer e Di Felice (2024) ampliam essa discussão ao relacionar o pensamento computacional ao conceito de Educação OnLIFE e à realidade de uma sociedade cada vez mais conectada. Para os autores, a cidadania digital está ligada a um mundo marcado por algoritmos, dados e tecnologias digitais. Nesse contexto, o pensamento computacional é apresentado como um conhecimento essencial para compreender, participar e atuar criticamente na sociedade atual. Assim, a programação deixa de ser apenas um conteúdo escolar e passa a ser entendida como uma forma de desenvolver a capacidade de interpretar e agir em um mundo organizado pelas tecnologias digitais.

Em âmbito internacional, Vinueza-Morales *et al.* (2025) realizaram uma análise bibliométrica com base em 1.464 estudos da Web of Science e 361 da Scopus, publicados entre 2014 e 2023. O objetivo foi identificar as principais tendências, tecnologias e metodologias utilizadas no ensino de programação. Os resultados mostram que as abordagens mais utilizadas são a aprendizagem baseada em projetos, a sala de aula invertida e a programação colaborativa. Além disso, os autores observaram um aumento nas pesquisas sobre inteligência artificial, realidade aumentada e realidade virtual. O estudo também destaca duas importantes lacunas: a escassez de pesquisas de longo prazo e a baixa representação de países em desenvolvimento, de comunidades rurais e de outros contextos educacionais menos explorados.

Via de regra, os quatro estudos demonstram que a programação pode ser ensinada como parte do processo de formação dos estudantes, e não apenas como um treinamento técnico. No entanto, nenhum deles foi desenvolvido no contexto da Educação Profissional e Tecnológica nem apresenta um recorte voltado para a Região Norte ou para o contexto amazônico.

6.3 Estudos sobre inclusão digital e contexto amazônico

A terceira categoria reúne cinco estudos que discutem as desigualdades digitais no Brasil, dos quais dois têm como foco a Região Norte. Essa categoria é importante porque permite analisar como o contexto amazônico é abordado nas pesquisas e como se relaciona com o tema deste estudo.

Souza e Nascimento (2025) apresentam o trabalho mais próximo da proposta desta pesquisa. Os autores analisaram os principais desafios relacionados ao acesso à internet na Região Norte em comparação com as demais regiões do país. Para isso, realizaram uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo e descritivo, utilizando artigos científicos, relatórios institucionais e documentos técnicos publicados entre 2019 e 2025, consultados em bases de dados como SciELO, Portal de Periódicos da CAPES, Ipea e IBGE.

Os resultados mostram que os principais obstáculos para a expansão da internet na Região Norte estão relacionados à baixa densidade populacional, às grandes distâncias entre as localidades, à falta de infraestrutura de telecomunicações e aos altos custos para implantação das redes. Em comparação, as Regiões Sul e Sudeste possuem infraestrutura mais consolidada, principalmente por meio da fibra óptica, o que proporciona maior acesso à internet e menores índices de exclusão digital. Embora a Região Norte tenha apresentado avanços nos últimos anos com a expansão das redes 4G e 5G, seu desenvolvimento ainda ocorre mais lentamente. Os autores concluem que superar esse cenário depende não apenas da ampliação da infraestrutura, mas também da democratização do acesso e da formação em competências digitais. Essa conclusão é importante para esta pesquisa porque demonstra que a formação da população faz parte da solução do problema da inclusão digital.

Na mesma direção, Moreira, Del Bianco e Martins (2024) analisam as políticas de distribuição e uso da internet nas escolas públicas da Amazônia Legal. A partir de dados do Censo Escolar, os autores demonstram que a precariedade digital na região não se limita à

ausência de acesso, mas também se manifesta na qualidade da conexão e, sobretudo, no seu uso pedagógico. O estudo evidencia que muitas escolas dispõem de internet para fins administrativos, mas não a incorporam às práticas de ensino, e que as políticas públicas de conectividade, quando fragmentadas e desatentas às especificidades regionais, acabam por reproduzir as desigualdades que deveriam enfrentar. Essa conclusão reforça o argumento central desta pesquisa: o acesso à tecnologia, isoladamente, não se traduz em inclusão digital nem em formação.

Leite Filho *et al.* (2026) ampliam essa discussão ao analisar a relação entre desigualdade social e exclusão digital em todo o Brasil. Por meio de uma revisão integrativa, os autores examinaram dezessete artigos científicos publicados entre 2021 e 2025. Os resultados mostram que a exclusão digital está diretamente ligada às desigualdades sociais, educacionais e territoriais, afetando principalmente pessoas em situação de vulnerabilidade, moradores de áreas rurais e indivíduos com baixa escolaridade. Além disso, o estudo destaca que apenas oferecer acesso às tecnologias não garante inclusão digital. É necessário que as pessoas desenvolvam competências digitais para utilizar esses recursos de forma crítica, autônoma e consciente.

Essa conclusão reforça os resultados encontrados por Storino *et al.* (2020), que analisaram a evolução das desigualdades digitais no Brasil utilizando dados das pesquisas TIC entre os anos de 2000 e 2019. Os autores verificaram que o aumento do acesso à internet não significa, necessariamente, que todas as pessoas utilizem as tecnologias da mesma forma. Ainda existe uma parcela da população que possui melhores condições para aproveitar os recursos digitais, enquanto outra permanece limitada a usos mais básicos. Esse fenômeno é chamado pelos autores de desigualdade digital de segundo nível e evidencia que ampliar o acesso, por si só, não é suficiente para reduzir as desigualdades. Por isso, eles defendem políticas públicas voltadas ao desenvolvimento das competências digitais.

No contexto escolar, Tavares (2024) apresenta uma conclusão semelhante. O autor afirma que o simples uso das tecnologias na escola não garante o desenvolvimento da cidadania digital. Para que isso aconteça, é necessária uma mediação pedagógica planejada, capaz de estimular o uso crítico e responsável das tecnologias. Esse entendimento reforça um dos principais argumentos desta pesquisa: quando não existe uma proposta pedagógica intencional, a tecnologia pode até ampliar o acesso, mas não contribui para diminuir as desigualdades.

De forma geral, os estudos analisados mostram dois aspectos importantes para esta pesquisa. O primeiro é que a desigualdade digital na Região Norte é um problema real, documentado por diferentes pesquisas, e está relacionada tanto à infraestrutura quanto à formação da população. O segundo é que todos os estudos concordam que ampliar apenas o acesso às tecnologias não é suficiente para promover inclusão digital. No entanto, nenhum deles aprofunda como esse processo pode ser desenvolvido por meio das práticas pedagógicas.

6.4 Lacunas identificadas na literatura

A análise dos estudos permitiu identificar algumas lacunas importantes na literatura. Dos treze trabalhos analisados, quatro discutem a Educação Profissional e Tecnológica e as tecnologias digitais, mas não abordam o ensino de programação (Albuquerque Júnior *et al.*, 2025; Zatti, 2023; Santos; Matos, 2025; Mattos *et al.*, 2025). Outros quatro tratam do ensino de programação e do pensamento computacional, porém não estão relacionados à Educação Profissional e Tecnológica (Costa; Kologeski, 2024; Maia *et al.*, 2025; Menezes; Schlemmer; Di Felice, 2024; Vinueza-Morales *et al.*, 2025). Os cinco estudos restantes discutem a inclusão digital, mas sem estabelecer uma relação direta com a formação profissional (Storino *et al.*, 2020; Tavares, 2024; Souza; Nascimento, 2025; Moreira; Del Bianco; Martins, 2024; Leite Filho *et al.*, 2026). Dessa forma, nenhum dos treze trabalhos analisados reúne, ao mesmo tempo,

Educação Profissional e Tecnológica, ensino de programação e formação de agentes digitais. Essa é a principal lacuna identificada nesta pesquisa. Cabe registrar que essa constatação se refere ao corpus aqui delimitado, e não ao conjunto da produção científica sobre o tema.

Outra lacuna está relacionada ao contexto geográfico. Existem pesquisas sobre a Região Norte, porém elas se concentram principalmente nos problemas de infraestrutura, conectividade e acesso à internet. Souza e Nascimento (2025), por exemplo, analisam os fatores que influenciam a exclusão digital na região, enquanto Leite Filho *et al.* (2026) discutem a dimensão territorial da exclusão digital em nível nacional. Por outro lado, os estudos sobre Educação Profissional e Tecnológica e ensino de programação não apresentam pesquisas voltadas para a Região Norte ou para o contexto amazônico. Assim, observa-se que ainda faltam estudos que relacionem as discussões sobre inclusão digital com os processos de ensino nessa região. Essa ausência também é destacada por Vinueza-Morales *et al.* (2025), que apontam a baixa participação de países em desenvolvimento e de comunidades afastadas dos grandes centros nas pesquisas sobre ensino de programação.

Uma terceira lacuna aparece em diferentes estudos. Storino *et al.* (2020), Tavares (2024), Souza e Nascimento (2025), Leite Filho *et al.* (2026) e Mattos *et al.* (2025) chegam à mesma conclusão: apenas garantir o acesso às tecnologias não promove inclusão digital. Todos defendem a importância das competências digitais. No entanto, nenhum deles explica de que forma essas competências podem ser desenvolvidas no cotidiano escolar, quais conteúdos devem ser trabalhados, qual sequência pedagógica deve ser adotada ou quais metodologias são mais adequadas. Em outras palavras, o problema está bem identificado, mas ainda faltam pesquisas que apresentem caminhos pedagógicos para enfrentá-lo.

Diante das lacunas identificadas, esta pesquisa considera que o ensino de programação na Educação Profissional e Tecnológica pode ser um caminho para o desenvolvimento das competências digitais dos estudantes. Nesse processo, a programação pode partir de situações relacionadas à realidade dos alunos e avançar de atividades com linguagens visuais para linguagens textuais, conforme a sequência apresentada por Costa e Kologeski (2024). Assim, a inclusão digital não depende apenas do acesso à internet e aos equipamentos, mas também de práticas pedagógicas que permitam aos estudantes compreender, utilizar e produzir tecnologias. Essa perspectiva se torna especialmente relevante no contexto amazônico, onde ainda são poucos os estudos que relacionam inclusão digital, ensino de programação e formação profissional.

A quarta lacuna refere-se à forma como a programação é compreendida na literatura. Costa e Kologeski (2024) e Maia *et al.* (2025) tratam a programação principalmente como um conteúdo de ensino, discutindo metodologias e estratégias pedagógicas. Já Menezes, Schlemmer e Di Felice (2024) ampliam essa visão ao relacionar a programação ao desenvolvimento do pensamento computacional e da cidadania digital. Mesmo assim, ainda são poucos os estudos que entendem a programação como uma linguagem capaz de promover o protagonismo juvenil, o pensamento crítico e a participação social, perspectiva adotada nesta pesquisa. Além disso, Vinueza-Morales *et al.* (2025) destacam a falta de estudos de longo prazo que permitam avaliar os impactos do ensino de programação na formação e na trajetória profissional dos estudantes.

Entre essas perspectivas, esta pesquisa entende a programação como uma linguagem, e não apenas como um conteúdo técnico. Assim como outras linguagens, ela permite não apenas compreender informações, mas também criar e expressar ideias. No contexto das tecnologias digitais, isso significa que o estudante pode deixar de ser apenas usuário de aplicativos e passar a compreender como eles são desenvolvidos e a criar suas próprias soluções. Nesse sentido, ensinar programação no Ensino Médio da Educação Profissional e Tecnológica pode ampliar as possibilidades de participação dos jovens amazônidas no mundo digital, preparando-os não apenas para utilizar tecnologias, mas também para produzi-las.

Diante desse cenário, esta pesquisa busca contribuir para a literatura ao reunir três discussões que normalmente aparecem separadas: a formação humana integral na Educação Profissional e Tecnológica, o ensino de programação como processo pedagógico e o enfrentamento das desigualdades digitais no contexto amazônico. A principal contribuição deste estudo não é produzir novos dados sobre a conectividade da Região Norte, pois essas informações já estão disponíveis, mas discutir o papel da escola após a ampliação do acesso às tecnologias. Ao compreender a programação como uma linguagem de transformação social na Educação Profissional e Tecnológica, esta pesquisa oferece fundamentos teóricos que podem contribuir para futuras investigações sobre o ensino de programação nas escolas da Amazônia.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar, a partir da literatura recente sobre Educação Profissional e Tecnológica, como o ensino de programação pode ser compreendido como linguagem de transformação social e como caminho para a formação de estudantes do Ensino Médio como agentes digitais no contexto amazônico. Para responder a essa questão, foram discutidos os fundamentos históricos, políticos, filosóficos e pedagógicos da EPT, as especificidades do ensino nessa modalidade, a realidade educacional amazônica, a formação docente e, por fim, o que a produção científica recente vem apontando sobre o tema.

A leitura dos autores consultados permitiu compreender que a Educação Profissional e Tecnológica não se limita a preparar o estudante para o mercado de trabalho. Ao articular educação, trabalho, ciência, tecnologia e cultura, ela se configura como uma política pública voltada à formação de sujeitos críticos e autônomos. Essa compreensão sustenta a proposta central deste estudo: se a EPT forma para além da técnica, o ensino de programação dentro dela também precisa ir além do domínio de uma linguagem computacional.

A análise dos treze estudos que compõem o corpus desta pesquisa permitiu identificar três conjuntos de contribuições. O primeiro mostra que as tecnologias digitais já ocupam lugar central na discussão educacional, mas que sua presença na escola não é pedagogicamente neutra. O segundo indica que a programação pode ser ensinada de forma gradual e por meio de metodologias ativas, e que o pensamento computacional vem sendo compreendido como um novo letramento, necessário para viver em um mundo organizado por algoritmos. O terceiro reúne o que se sabe sobre as desigualdades digitais brasileiras e, em especial, sobre a Região Norte.

É neste último conjunto que a pesquisa encontra seu argumento mais forte. Os estudos consultados convergem em um mesmo ponto: o acesso à tecnologia, por si só, não produz inclusão. A Região Norte permanece como a região com menor acesso à internet nas escolas do país, mas o problema não se limita à conexão. Pesquisadores que analisaram duas décadas de dados nacionais e estudos voltados especificamente à realidade amazônica chegam à mesma conclusão: ter acesso não significa fazer uso pedagógico das tecnologias. Sem o desenvolvimento de competências digitais e sem mediação pedagógica intencional, ampliar o acesso apenas desloca a desigualdade para outro nível, fenômeno que a literatura designa como desigualdade digital de segundo nível.

A partir dessa constatação, foi possível delimitar a lacuna que este trabalho preenche. Existem estudos sobre a Educação Profissional e Tecnológica, sobre o ensino de programação e sobre a exclusão digital na Amazônia, mas nenhum dos treze trabalhos analisados reúne os três temas simultaneamente. As pesquisas sobre a região concentram-se na infraestrutura e na conectividade, sem chegar à sala de aula; as pesquisas sobre programação, por sua vez, não adotam recorte na Região Norte. A contribuição deste estudo reside justamente em ocupar esse espaço ao propor que a programação seja compreendida como linguagem formativa, capaz de favorecer o pensamento crítico, a autonomia e o protagonismo dos estudantes amazônidas.

Cabe reconhecer os limites desta pesquisa. Por se tratar de estudo bibliográfico e documental, o trabalho não produziu dados empíricos sobre escolas da região, e suas conclusões dizem respeito ao que a literatura consultada permite afirmar. Justamente por isso, sugere-se que investigações futuras acompanhem experiências concretas de ensino de programação em instituições de Educação Profissional e Tecnológica da Região Norte, ouvindo professores e estudantes e observando práticas em sala de aula. A fundamentação teórica reunida aqui pretende servir de ponto de partida para esse percurso.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE JÚNIOR, Ailton Batista de *et al.* As tecnologias educacionais EAD na arena de disputas pela Educação Profissional e Tecnológica (EPT). **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 9, p. 1-21, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n9-051.

AMAPÁ também produz ciência de nível internacional, diz estudante destaque em feira nos EUA. **G1 Amapá**, Macapá, 20 jun. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2025/06/20/amapa-tambem-produz-ciencia-de-nivel-internacional-diz-estudante-destaque-em-feira-nos-eua.ghtml. Acesso em: 29 jul. 2026.

ANTUNES, Ricardo. **O privilégio da servidão**: o novo proletariado de serviços na era digital. São Paulo: Boitempo, 2018.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 27 jul. 2026.

BRASIL. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. **Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 26 jul. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio**: documento base. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: https://www.gov.br/mec. Acesso em: 10 jan. 2026.

BRASIL. Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008. **Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 jul. 2008.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 dez. 2008.

BRASIL. Lei nº 14.645, de 2 de agosto de 2023. **Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para dispor sobre a educação profissional técnica de nível médio**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2023.

BRASIL. Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025. **Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e**

privados de ensino da educação básica. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 jan. 2025.

BRASIL. Decreto nº 12.603, de 28 de agosto de 2025. **Institui a Política Nacional de Educação Profissional e Tecnológica – PNEPT, regulamenta o art. 4º da Lei nº 14.645, de 2 de agosto de 2023, e institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Profissional e Tecnológica – SINAEPT**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 6, 29 ago. 2025.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Tradução de Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; SANTOS, Elio Molisani Ferreira. Comunidade digital: programação para todos. *In*: PBL 2018 INTERNATIONAL CONFERENCE, 2018, Santa Clara, Califórnia. **Anais**... . Santa Clara, Califórnia, EUA, 2018.

CETIC.BR. **TIC Educação 2024**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras – tabela A1: escolas com acesso à internet. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2024. Disponível em: https://cetic.br/pt/tics/educacao/2024/escolas/A1/. Acesso em: 28 jul. 2026.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Trabalho Necessário**, Niterói, ano 3, n. 3, 2005.

COSTA, Gustavo Rech; KOLOGESKI, Anelise Lemke. Revisão sistemática sobre o ensino de programação. **Publica-IFRS**: Boletim de Pesquisa e Inovação, Bento Gonçalves, v. 2, n. 1, 2024. DOI: 10.35819/publica-ifrs.v2.n1.a7508. Disponível em: https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/publicaifrs/article/view/7508. Acesso em: 27 jul. 2026.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. **Educação profissional e desenvolvimento**. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/mec. Acesso em: 10 jan. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Amazônia Legal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html. Acesso em: 14 set. 2026.

LEITE FILHO, Boaventura da Silva *et al.* Desigualdade social e exclusão digital no Brasil: interfaces entre acesso, alfabetização tecnológica e participação social. *In*: SCHOOL, culture, and society. 2. ed. Curitiba: Aurum Editora, 2026. p. 274-288. DOI: 10.63330/aurumpub.046-016. Disponível em: https://aurumpublicacoes.com/index.php/editora/article/view/1548. Acesso em: 28 jul. 2026.

MAIA, Paula Cristina *et al.* Ensino de programação com abordagens ativas: estratégias e resultados. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [*s. l.*], v. 17, n. 4, e8031, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n4-072. Disponível em: https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/8031. Acesso em: 27 dez. 2025.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Tradução de Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2010.

MATTOS, Gislaine dos Santos Caires *et al.* O papel da escola na formação de cidadãos digitais. **Missioneira**, Santo Ângelo, v. 27, n. 11, p. 41-55, 2025. DOI: 10.46550/pzzgym82. Disponível em: https://cemipa.com.br/revistas/index.php/missioneira/article/view/366. Acesso em: 27 jul. 2026.

MENEZES, Janaína; SCHLEMMER, Eliane; DI FELICE, Massimo. Educação OnLIFE e cidadania digital: o desenvolvimento do pensamento computacional na cidade em tempos de algoritmização do mundo. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 40, e88519, 2024. DOI: 10.1590/1984-0411.88519. Disponível em: https://www.scielo.br/j/er/a/WKZxg4K66vhtrqk4PxFBMhL/. Acesso em: 27 jul. 2026.

MOREIRA, Sonia Virgínia; DEL BIANCO, Nélia Rodrigues; MARTINS, Cézar Franco dos Santos. Precariedade digital na era de abundância nas redes? Políticas de distribuição e uso da internet em escolas públicas da Amazônia Legal. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 20, n. 3, p. 575-598, 2024. DOI: 10.54399/rbgdr.v20i3.7551.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros**: TIC Domicílios 2024 – resumo executivo. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), 2025. Disponível em: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20250512115624/tic_domicilios_2024_resumo_executivo.pdf. Acesso em: 29 jul. 2026.

PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

RAMOS, Marise Nogueira. **O ensino médio integrado**: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2010.

SAMAÚMA TECH. Universidade Federal do Amapá. Disponível em: https://www2.unifap.br/samaumatech/. Acesso em: 29 jul. 2026.

SANTOS, Gilson Pedroso dos. **Educação e tecnologia no interior da Amazônia**: o pensamento computacional e as tecnologias da informação e comunicação como auxílio em processos de ensino e aprendizagem. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, 2018.

SANTOS, Soraia Stabach Ribas Ferrari dos; MATOS, Eloiza Aparecida Silva Avila de. O papel do docente na Educação Profissional: saberes, práticas inovadoras e desafios na formação integral do aluno. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [*s. l.*], v. 3, n. 25, e15829, 2025. DOI: 10.15628/rbept.2025.15829. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/15829. Acesso em: 27 jul. 2026.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, 2014.

SORJ, Bernardo; GUEDES, Luís Eduardo. Exclusão digital: problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas. **Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo, n. 72, p. 101-117, jul. 2005.

SOUZA, Fabiana Nunes de; NASCIMENTO, Emerson Leão Brito do. Digitalização e inclusão social: um estudo comparativo do uso da internet no Amazonas frente às Regiões Sul e Sudeste. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [*s. l.*], v. 17, n. 11, e10110, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n11-093. Disponível em: https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/10110. Acesso em: 28 jul. 2026.

STORINO, Fabio; SENNE, Fábio; PORTILHO, Luciana; BARBOSA, Alexandre. Unequal inclusion: an analysis of the trajectory of inequalities in access, use and appropriation of the internet in Brazil. **Law, State and Telecommunications Review**, Brasília, v. 12, n. 2, p. 187-211, 2020. DOI: 10.26512/lstr.v12i2.34718. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/RDET/article/view/34718. Acesso em: 28 jul. 2026.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TAVARES, Paulo Roberto. Cidadania digital nas escolas. **RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, [*s. l.*], v. 1, n. 1, p. 1-5, 2024.

VINUEZA-MORALES, Cristian *et al.* Teaching programming in higher education: a bibliometric analysis of trends, technologies, and pedagogical approaches. **Frontiers in Education**, [*s. l.*], v. 10, 1525917, 2025. DOI: 10.3389/feduc.2025.1525917. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1525917/full. Acesso em: 27 jul. 2026.

ZATTI, Vicente. Educação Profissional e Tecnológica: espaço-tempo de formação humana? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 44, p. 1-16, 2023. DOI: 10.1590/ES.270599. Disponível em: https://www.scielo.br/j/es/a/NwbDjZ6YzK6FFvtgNxpL8RC/. Acesso em: 27 jul. 2026.