ANTECEDENTES DA ABORDAGEM STREAM E SUA APLICABILIDADE NA FORMAÇÃO CIDADÃ, DA EDUCAÇÃO INFANTIL AO MUNDO DO TRABALHO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PRÁTICAS EM ESTUDO DE CASO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Antônio Domingos Araújo Cunha[1]

Como **introdução**, tem-se a dizer que este artigo investiga os antecedentes e as perspectivas da abordagem educacional STREAM, desde a educação infantil, com foco em sua aplicabilidade na formação cidadã e profissional emancipatória. A evolução do modelo — de STEM, nos anos 1990, à ampliação para STEAM e, mais recentemente, STREAM — revela não apenas mudanças curriculares, mas uma reconfiguração das expectativas educacionais no plano transnacional. Nesse sentido, o estudo examina como essa abordagem tem sido incorporada ao contexto brasileiro, marcado por desigualdades no acesso a tecnologias educacionais e por desafios na formação docente. O artigo adota como **metodologia** o estudo de caso realizado no Colégio Estadual Alfredo Parodi, onde são analisadas experiências pedagógicas e percepções de sujeitos significativos (professores e alunos), seguidas de associações teórico-conceituais aplicáveis aos estágios obrigatórios no curso de Licenciatura Plena em Pedagogia. Os **resultados** apontam avanços na articulação de saberes interdisciplinares e no estímulo à criatividade, ao pensamento crítico e à leitura[2] como ferramenta de emancipação, a ser observada ao longo da trajetória curricular estudantil. Contudo, pela **discussão** dos resultados, identificam-se entraves estruturais, como a exclusão digital, que comprometem a efetivação de

[1] Professor da Rede Estadual de Ensino – SEED/PR (2003-2026), docente universitário e de Educação Profissional. Bacharel em Direito e Administração. Licenciado em Ciências Naturais, Língua Inglesa-Portuguesa e Educação Física. Licenciatura Plena em Pedagogia – IBRA, 2025. Especialista em Didática (PUCPR) e Língua Inglesa (UTP); Especialista em Políticas Públicas e Sustentabilidade – FACULESTE, 2024. Especialista em Direito Educacional – IBRA, 2025. Extensões em Discurso, Texto e Contexto e Cartografia de Diásporas, USP, Brasil, 2000; Estudos de Mestrado em Humanidades – CSUDH – EUA, 2000; Mestre em Gestão Urbana, 2007; Créditos Conclusos do Doutorado em Direito Civil, Faculdade de Direito da Universidade de Buenos Aires, em fase de defesa de tese – Argentina, 2012-2014; Curso de verão na "Academia de Direito Internacional de Haia", Países Baixos, 2015 (Direito Internacional Público e Privado); Université de Genève – Curso a Distância – Direitos da Criança e do Adolescente, Suíça, 2019; University of London, Diplomacia, 2020; Frank Batten College, Políticas Públicas, EUA, 2021. Universidade de Coimbra – Direitos Humanos – 2024. University of Pennsylvania – 2025 – Estratégias em Artes e Cultura. Universidad Católica del Peru – Gestão Gastronômica – 2025. Design for Reading Tasks – London University 2025. Mediador Pedagógico EAD – IFES/ES/BR, 2025. Professional PhD – Droit – Thames Internacional University – Paris – France. 2026.

uma educação verdadeiramente transformadora, bem como as controvérsias da utilização das metodologias ativas no contexto educacional. Tem-se como **conclusão** que o modelo STREAM, embora inserido em uma agenda global, só contribuirá para uma formação cidadã crítica se for mediado por investimentos em tecnologia, planejamento pedagógico e políticas inclusivas, bem como gestão escolar comprometida com a superação de desigualdades históricas e inovações nas práticas educativas.

Palavras-chave: STREAM. Cidadania. Emancipação. Exclusão digital. Inovação pedagógica.

ABSTRACT

As an introduction, this article investigates the antecedents and perspectives of the STREAM educational approach, from early childhood education onward, focusing on its applicability to emancipatory civic and professional education. The evolution of the model—from STEM in the 1990s to its expansion into STEAM and, more recently, STREAM—reveals not only curricular changes, but also a reconfiguration of educational expectations at the transnational level. In this sense, the study examines how this approach has been incorporated into the Brazilian context, which is marked by inequalities in access to educational technologies and challenges in teacher training. The article adopts a case study methodology conducted at Colégio Estadual Alfredo Parodi, where pedagogical experiences and the perceptions of key stakeholders (teachers and students) are analyzed, followed by theoretical and conceptual associations applicable to the mandatory teaching internships in the Undergraduate Degree in Pedagogy. The results indicate advances in the articulation of interdisciplinary knowledge and in fostering creativity, critical thinking, and reading as a tool for emancipation, to be observed throughout the students' curricular trajectory. However, the discussion of the results identifies structural obstacles, such as digital exclusion, which undermine the implementation of a truly transformative education, as well as controversies surrounding the use of active learning methodologies in the educational context. The study concludes that the STREAM model, although embedded in a global agenda, will only contribute to critical civic education if it is mediated by investments in technology, pedagogical planning, inclusive policies, and school management committed to overcoming historical inequalities and promoting innovation in educational practices.

Keywords: STREAM. Citizenship. Emancipation. Digital exclusion. Pedagogical innovation.

INTRODUÇÃO:

A educação contemporânea encontra-se inserida em um cenário de intensas transformações sociais, tecnológicas e culturais, que impactam diretamente os processos de ensino e aprendizagem. A emergência de modelos educacionais integradores reflete algumas tentativas de responder às demandas de uma sociedade marcada pela aceleração do fluxo informacional e pela reconfiguração do mundo do trabalho. Assim sendo, discutir inovação educacional implica refletir sobre os fundamentos formativos que sustentam a aprendizagem ao longo da trajetória escolar, desde a educação infantil.[3]

Nesse contexto, a abordagem STREAM configura-se como uma ampliação de modelos anteriores, propondo a integração entre ciência, tecnologia, leitura – especialmente o combate ao analfabetismo – com foco no letramento [4], artes e matemática – habilidades numéricas. Contudo, sua implementação exige análise crítica, especialmente no contexto educacional brasileiro, caracterizado por desigualdades estruturais, exclusão digital e desafios na formação docente. Assim sendo, torna-se relevante investigar de que modo a adoção de modelos inovadores pode contribuir para a formação cidadã sem comprometer o desenvolvimento das habilidades básicas.

O problema de pesquisa consiste em compreender como a abordagem STREAM tem sido aplicada no contexto educacional e quais tensões emergem de sua implementação, especialmente no que se refere à preservação das habilidades de leitura, escrita, raciocínio lógico e autonomia intelectual. O objetivo geral é analisar os antecedentes da abordagem STREAM e sua aplicabilidade na formação cidadã, da educação infantil ao mundo do trabalho. Como objetivos específicos, busca-se contextualizar sua evolução histórica, examinar sua inserção no contexto brasileiro, analisar práticas pedagógicas em um estudo de caso em unidade de observação específica, onde o autor exerce sua profissão, contribuindo para a reflexão interna sobre desafios e possibilidades que por três anos vem acompanhando.

Adota-se metodologia qualitativa, por meio de estudo de caso realizado em instituição pública de educação profissional (Colégio Estadual Alfredo Parodi). A

[3] A educação infantil constitui etapa estruturante do desenvolvimento humano, na qual se formam as bases cognitivas, afetivas e psicomotoras da aprendizagem. O desenvolvimento da linguagem, do pensamento simbólico e da autonomia intelectual depende de processos de mediação qualificada, nos quais o adulto e o contexto social desempenham papel decisivo (Vygotsky, 1991).

justificativa do estudo reside na necessidade de aprofundar o debate sobre inovação educacional, considerando seus limites, impactos formativos e implicações para a construção da autonomia intelectual. O artigo estrutura-se em seções que apresentam os fundamentos teóricos da abordagem STREAM, a metodologia, a análise do estudo de caso com as três séries da Educação Profissional, professores, equipe pedagógica e direção. Após análise dos resultados quantitativos, contando com a elaboração de grelhas de análise, sugeridas por Bardin e consequente análise de conteúdo, tornando-se determinantes nas conclusões apontadas pelos resultados. Por fim, nas considerações finais, abrem-se perspectivas para novos estudos.

1.Antecedentes Históricos e Projeções Futurísticas do Modelo STREAM

Segundo Libâneo (2013), os modelos educacionais evoluíram ao longo do século XX em resposta às transformações sociais, econômicas e culturais. A educação tradicional priorizou a sistematização do conhecimento, o domínio da leitura, da escrita e do cálculo, bem como a formação disciplinar dos alunos. Posteriormente, abordagens pedagógicas buscaram maior centralidade no estudante [5] e na experiência, tensionando a relação entre transmissão de conteúdos e construção do conhecimento. Nesse percurso, o modelo STEM emerge como resposta às demandas tecnocientíficas, enfatizando ciência, tecnologia, engenharia e matemática.[6] Sua ampliação para STEAM incorpora as artes como reconhecimento da dimensão criativa e cultural da aprendizagem. Mais recentemente, o modelo STREAM inclui a leitura[7] e a escrita como eixos estruturantes, em resposta às lacunas observadas na formação básica, refletindo uma adaptação dos modelos educacionais[8] para as demandas de um mundo cada vez mais globalizado e digitalizado. Neste contexto, o modelo STREAM vai além de uma simples integração de disciplinas;[9] ele busca uma

[5] LIBÂNEO, José Carlos. Didática. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

[6] "A educação deve possibilitar a emancipação do indivíduo frente às forças padronizantes da cultura de massa." A análise desenvolvida permite compreender o STREAM como horizonte de reorganização educacional, e não como técnica isolada. Sua efetividade depende de mediação docente, investimentos institucionais e políticas públicas comprometidas com a superação de desigualdades históricas. A educação, longe de ser mecanismo de adaptação passiva, assume papel estratégico na reconstrução do tecido social e na resistência a processos de desumanização (Adorno, 1995).

[7] A inclusão da leitura como eixo estruturante desloca o modelo para uma perspectiva emancipatória uma vez compreendida como prática cultural e política, constituindo-se instrumento central de emancipação, permitindo ao sujeito interpretar criticamente o mundo e não apenas decodificar informações (FREIRE, 1996).

[8] Modelos de diferenciação curricular podem reduzir processos de rotulação e exclusão quando organizados de forma flexível e reversível, preservando a convivência entre estudantes e evitando hierarquizações fixas (OECD, 2018).

[9] A educação contemporânea encontra-se inserida em um cenário de intensas transformações sociais, tecnológicas e culturais requerendo a compreensão da educação como sistema complexo. A integração entre diferentes campos do conhecimento responde às limitações do currículo fragmentado, favorecendo a construção de sentidos socialmente relevantes e a aplicação do saber em contextos reais (MORIN, 2000; BEANE, 1997).

abordagem educacional que favoreça a cidadania crítica e a emancipação dos alunos, capacitando-os para enfrentar os desafios contemporâneos.

Ao analisar as projeções futurísticas desse modelo, o artigo explora como ele pode transformar a educação, não apenas nos Estados Unidos, mas também em outros contextos globais, como no Brasil, com olhares diferenciados juridicamente, porém tendo como traço comum a transversalidade dos múltiplos saberes apontados pelo modelo STREAM. Vez que este promete ser uma resposta inovadora às necessidades da Geração Z,[10] demandando o desenvolvimento de competências múltiplas, como criatividade, adaptabilidade e colaboração, essenciais para o futuro do mercado de trabalho e para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

2. Perfis dos Atores Sociais e Usuários do Modelo STREAM

O modelo STREAM envolve uma ampla gama de usuários e atores sociais que desempenham papéis fundamentais em sua implementação e evolução. Entre eles, destacam-se: Escolas e Instituições de Ensino Básico e Secundário, principais locais de implementação neste perfil, tanto em nível fundamental quanto médio. A adoção de metodologias interdisciplinares[11], que incluem a integração de Ciência, Tecnologia, Leitura, Engenharia, Artes e Matemática, tem transformado o currículo e melhorado a formação de alunos, preparando-os para um mercado de trabalho dinâmico e digitalizado. Também, Educadores e Instrutores de Tecnologia e Artes que atuam nas áreas midiáticas [12] desempenhando um papel crucial na integração das disciplinas STREAM. Sua capacidade de criar atividades interdisciplinares que estimulam o pensamento criativo e crítico é fundamental para o sucesso do modelo, além de serem responsáveis pela adaptação de novas ferramentas e recursos educacionais.

A integração de IA e tecnologias autônomas não só revoluciona a educação, mas também abre caminho para uma abordagem mais inclusiva e global do

---

[10] O termo Geração Z está diretamente ligado ao avanço da internet e à popularização da *World Wide Web* (WWW), criada por Tim Berners-Lee. Esta geração é geralmente definida pelos nascidos entre meados dos anos 1990 e 2010, caracterizando-se por indivíduos que cresceram em meio ao "boom" dos aparelhos tecnológicos e que possuem alta familiaridade com o ambiente digital. Vide: GERAÇÃO Z e as metodologias ativas de aprendizagem. Disponível em: ANDRADE, Luiz Gustavo da Silva Bispo de; AGUIAR, Alana Maria de. Geração Z e as metodologias ativas de aprendizagem: desafios na Educação Profissional e Tecnológica. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, Natal, v. 1, e8575, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/8575.> Acesso em: 15 maio 2025.

[11] "O PBL facilita o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas de forma interdisciplinar." (Hmelo-Silver & Barrows, 2006).

[12] As tecnologias educacionais incorporam valores, interesses econômicos e formas específicas de controle, exigindo leitura crítica sobre seus efeitos pedagógicos, éticos e sociais (SELWYN, 2016; VAN DIJCK, 2013).

modelo STREAM, atendendo às diversas necessidades de aprendizado de diferentes públicos ao redor do mundo.

3. Educação infantil, psicomotricidade e formação das habilidades básicas

A educação infantil constitui-se em etapa fundamental para o desenvolvimento integral da criança, envolvendo dimensões cognitivas, afetivas, sociais e psicomotoras. O brincar, a manipulação de objetos e a experimentação concreta favorecem a construção do pensamento e a internalização de conceitos. Neste sentido, ressalta Kishimoto,[13] que o jogo e a brincadeira não são apenas diversão, mas ferramentas pedagógicas poderosas que promovem o aprendizado significativo, desde que orientados pelo educador visto que a incorporação precoce e acrítica de tecnologias digitais pode comprometer a consolidação das habilidades básicas, especialmente quando substitui experiências corporais, lúdicas e simbólicas fundamentais. A abordagem STREAM, quando aplicada aos primeiros anos, deve operar como integração pedagógica progressiva, e não como substituição das práticas estruturantes da alfabetização e do desenvolvimento psicomotor (Kishimoto, 2002).

O desenvolvimento da escrita, da leitura e do raciocínio lógico matemático demanda experiências corporais e simbólicas que antecedem a mediação tecnológica. A substituição precoce dessas experiências por ferramentas digitais pode comprometer a autonomia cognitiva, a coordenação motora fina e a consolidação das habilidades básicas.

Nesse sentido, a abordagem STREAM deve ser compreendida como estratégia integradora, e não como substituição das práticas pedagógicas tradicionais que estruturam a aprendizagem desde os primeiros anos de escolarização.

4. Aplicabilidade do Modelo STREAM na Educação Cidadã e Profissional

A implementação do modelo STREAM beneficia tanto a educação cidadã quanto a formação profissional, ao estimular habilidades interdisciplinares que preparam os alunos para um mercado de trabalho dinâmico e para a participação ativa na sociedade.[14] Como destacam Becker e Park (2011) e Madden et al. (2013)**, in**tegrar diferentes disciplinas é eficaz para desenvolver competências essenciais na educação contemporânea. Ao incluir artes e leitura, o modelo favorece habilidades emocionais e sociais, como empatia, pensamento crítico e

---

[13] KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

[14] A centralidade da experiência e da participação ativa do estudante remete à tradição pedagógica da educação como prática social e democrática (Dewey, 1938).

resolução de problemas, fundamentais para formar cidadãos conscientes (NODDINGS, 2005 apud BECKER; PARK, 2011**;** DEWEY, 1938).

No âmbito profissional, o modelo STREAM desenvolve competências do século XXI, combinando ciência, tecnologia, engenharia, artes e leitura para estimular criatividade e pensamento crítico. A então chamada Geração Z[15] vem com demandas de habilidades e competências compatíveis às expectativas mercadológicas que qualificação para o trabalho. Habilidades criativas, colaborativas e tecnológicas são essenciais para adaptação e inovação em ambientes globais e a colaboração interdisciplinar permite que os profissionais enfrentem desafios técnicos e criativos e atuem eficazmente em equipes diversificadas (apud. Saavedra & Opfer, 2012). A inclusão das artes digitais estimula soluções inovadoras, essenciais para empreendedorismo e setores como tecnologia, design e engenharia (apud. Robinson, 2006).

O modelo também promove educação inclusiva e sustentável, adaptando currículos a diferentes contextos e necessidades. Iniciativas de inclusão digital ampliam o acesso à educação de qualidade mesmo em regiões com infraestrutura limitada, enquanto a integração de temáticas de sustentabilidade prepara os alunos para lidar com questões globais, como mudanças climáticas e uso responsável de recursos (apud. Tilbury, 2011). Escolas, educadores e plataformas digitais aplicam o STREAM para criar ambientes de aprendizagem dinâmicos, a exemplo da Montessori Academy, na Califórnia, e Digi-Tech Academy, no Reino Unido, além de iniciativas como Code.org, que levam programação e tecnologia a estudantes de regiões com acesso limitado à educação. Políticas públicas globais também apoiam o modelo; em 2018, Cingapura integrou programação e design de jogos no currículo escolar para preparar os alunos às demandas futuras do mercado digital (SBB – Subject Based Balance).

Portanto, o modelo STREAM se aplica de forma robusta tanto na educação cidadã quanto na formação profissional, pois desenvolve habilidades essenciais como pensamento crítico, colaboração e criatividade. Na educação cidadã, ele forma indivíduos que dominam conhecimentos técnicos e possuem consciência social e ambiental, preparados para enfrentar desafios globais. Um exemplo prático é o projeto "The Green School", na Indonésia, que utiliza o STREAM para ensinar questões ambientais: os alunos constroem sistemas de reciclagem de

[15] ANDRADE, Luiz Gustavo da Silva Bispo; AGUIAR, Niliane Cunha; FERRETE, Rodrigo Bozi; SANTOS, Juliane dos. Geração Z e as metodologias ativas de aprendizagem: desafios na Educação Profissional e Tecnológica. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S. l.], v. 1, n. 18, p. e8575, 2020. DOI: https://doi.org/10.15628/rbept.2020.8575. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/8575. Acesso em: 21 out. 2026.

água enquanto aprendem Ciências (Ecologia), Tecnologia (sistemas de coleta), Artes (design de soluções criativas) e leitura (pesquisa sobre impacto ambiental). No contexto profissional, o STREAM prepara trabalhadores para serem criativos, inovadores e adaptáveis às constantes mudanças tecnológicas. Empresas como Google e Microsoft aplicam treinamentos baseados no modelo STREAM, incentivando a interdisciplinaridade e promovendo habilidades criativas e de inovação para a resolução de problemas complexos.

5. Principais Resultados e Desafios na Implementação do STREAM

Embora os resultados do modelo STREAM sejam promissores, sua implementação ainda enfrenta desafios, especialmente em relação à equidade no acesso às tecnologias e à formação de professores. Em países em desenvolvimento, algumas escolas adotam o STREAM, mas encontram dificuldades devido à infraestrutura limitada; iniciativas como a Khan Academy, que oferece conteúdo educacional gratuito online, têm ajudado a superar essas barreiras. Nas escolas que implementaram o modelo, observa-se aumento do engajamento dos alunos em atividades interdisciplinares e melhoria na resolução criativa de problemas, como demonstrado na Montessori Academy, onde estudantes apresentaram maior motivação e habilidades aprimoradas em projetos integrados.

6. Perspectivas Futuras para o Modelo STREAM na Educação

As perspectivas para o futuro do STREAM na educação são positivas, especialmente à medida que tecnologias como inteligência artificial e machine learning permitem criar ambientes de aprendizagem personalizados, adaptando desafios ao ritmo de cada aluno[16] por meio de plataformas como *DreamBox* e *Socrative.* A colaboração entre governos, escolas e empresas tecnológicas amplia ainda mais as possibilidades do modelo, tornando a educação mais inclusiva e inovadora. Paralelamente, o surgimento do SBB (Subject Based Banding), adotado em Singapura, reorganiza o currículo de acordo com o desempenho individual, permitindo que cada estudante avance em cada disciplina conforme suas habilidades e interesses, sem estigmatização. No Brasil, políticas recentes como o Paraná Mais e o Projeto EDUCA MAIS buscam ampliar o acesso ao ensino universitário, inclusive em instituições privadas, com bolsas de estudo e incentivo à inclusão, de forma a reduzir desigualdades e potencializar resultados acadêmicos.

Enquanto o STREAM organiza os campos do conhecimento e promove interdisciplinaridade, o SBB regula o acesso dos alunos a esses campos em níveis diferenciados, valorizando a qualificação docente e flexibilizando a

[16] “A escola deve acompanhar o ritmo da criança e suas necessidades de desenvolvimento.” (Lourenço Filho, 1978).

progressão do aprendizado. Já o ***streaming*** (grifo nosso) refere-se às ferramentas e meios utilizados para articular conteúdos de forma contínua, flexível e mediada, superando a lógica linear do ensino tradicional. Quando essas três abordagens se integram, a educação deixa de ser um sistema fechado e passa a funcionar como um ecossistema territorial de aprendizagem, envolvendo escola, sociedade civil e instituições locais na construção de saberes relevantes para o desenvolvimento socioeconômico e para a formação ampla de competências e habilidades. Dessa forma, a educação se aproxima do trabalho sem reduzir o processo educativo a adestramento, promovendo integração gradual e digna dos sujeitos ao mundo profissional, respeitando suas potencialidades, interesses e vocações. A introdução de atividades interdisciplinares que combinam ciências, tecnologia, leitura, engenharia, artes e matemática é um dos principais atrativos do modelo STREAM, incentivando os alunos a pensar de forma integrada e aplicar os conhecimentos de maneira colaborativa. Projetos sobre sustentabilidade, por exemplo, envolvem Biologia, Matemática e Artes, estimulando a resolução criativa de problemas. Pesquisas indicam que os estudantes se tornam mais confiantes, colaborativos e empáticos, especialmente em atividades que combinam leitura, arte e tecnologia.

Entre os desafios da implementação estão a adaptação dos professores a novas tecnologias e abordagens centradas no aluno, a necessidade de formação continuada e a exclusão digital, que limita o acesso a ferramentas essenciais. O uso de celulares em sala de aula, por exemplo, pode tanto favorecer o *Streaming* — permitindo compartilhamento e integração de conteúdos — quanto gerar dispersão, exigindo do docente planejamento e mediação intencional para que o aprendizado não se reduza à fruição individual de informações. Nesse contexto, o streaming funciona como meio técnico que possibilita acesso ampliado, retomadas e percursos individualizados, mas depende da organização pedagógica para manter interação e aprendizado coletivo, em consonância com a perspectiva sociocultural de Vygotsky (1991).

O modelo STREAM, fundamentado em protagonismo discente, deve promover a integração de saberes e aprendizagem pela experiência, e se insere nas metodologias ativas, promovem protagonismo discente e aprendizagem significativa (Moran, 2015; Bacich & Moran, 2018). O *streaming* atua como meio de articulação dessas práticas, permitindo percursos formativos diversificados, desde que orientados por objetivos pedagógicos claros. Ele também integra a lógica econômica das plataformas digitais, reconhecida pelos estudantes como espaço de produção, circulação e monetização de conteúdos, potencializando engajamento e apropriação crítica das tecnologias, conforme Freire (1996)[17].

[17] A formação cidadã pressupõe a articulação entre conhecimento técnico, consciência crítica e participação social. Modelos educacionais integradores contribuem para esse processo ao promover a leitura crítica da realidade e o desenvolvimento de competências colaborativas. A

Ao mesmo tempo, o streaming educativo expõe vulnerabilidades legais e éticas: o consumo de aplicativos manipulativos ou compartilhamento de conteúdos indevidos pode comprometer objetivos educacionais, gerar conflitos ou judicialização e exigir reflexão sobre proteção de dados, direitos autorais e segurança dos menores.

A análise à luz de Castells (2001) evidencia que redes e plataformas digitais não são neutras: desenho, políticas de uso e mediação pedagógica regulam a apropriação do conhecimento, equilibrando inovação educacional e cumprimento legal. A incorporação de plataformas digitais e práticas de streaming educativo amplia o acesso à informação e flexibiliza os percursos formativos, mas também introduz novas assimetrias de poder. A educação a distância amplia essa complexidade, quebrando dogmas tradicionais e desafiando a coordenação de direitos, responsabilidades e limites éticos, sociais e pedagógicos, exigindo curadoria crítica e reflexão sobre impactos no aprendizado, na interação social e na saúde mental dos estudantes.

Logo, a mediação pedagógica se torna ainda mais central, cabendo à escola buscar o equilíbrio da inovação, com a gama de direitos protegidos. A possibilidade de judicialização da educação digital amplia o debate entre tecnologia e democracia (Van Dijck, 2013).

7. Da interpretação dos dados coletados:

Diretores e pedagogos foram considerados “sujeitos significativos”, em razão de sua atuação estratégica na implementação da abordagem STREAM, mas não foram incluídos no grupo principal de professores, devido às funções diferenciadas que exercem no cotidiano escolar. Essa distinção preserva a coerência com trabalhos anteriores e permite análises em camadas, respeitando a natureza das contribuições de cada grupo.

Quanto aos estudantes, os participantes encontram-se na faixa etária habitual do Ensino Médio, aproximadamente entre 14 e 17 anos. A diferença etária média entre os alunos do 2.º ano (16 anos) e do 3.º ano (17 anos) é compatível com a progressão escolar regular. Os dados sugerem, portanto, relativa homogeneidade quanto à faixa etária e à etapa de escolarização, favorecendo a análise das percepções dos participantes acerca da formação profissional e das expectativas de continuidade dos estudos, inclusive no Ensino Superior.

---

leitura, nesse contexto, assume papel central como instrumento de emancipação, permitindo ao sujeito interpretar, questionar e intervir no mundo (Freire, 1996).

8. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, desenvolvida por meio de estudo de caso em instituição pública de educação profissional. A coleta de dados ocorreu por meio de observação das práticas pedagógicas e análise interpretativa das percepções de professores e estudantes, com base em análise de conteúdo, proposta por Bardin (2016).[18]

A análise dos dados baseou-se na interpretação crítica das práticas observadas, considerando os pressupostos da abordagem STREAM e os desafios do contexto educacional brasileiro. Embora houvesse desafios, a análise de conteúdo revelou que os alunos se tornam mais motivados e engajados nas atividades propostas. Os projetos interdisciplinares promovem um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e significativo, o que resulta em melhoria geral no desempenho acadêmico e no envolvimento dos alunos nas tarefas escolares.

A monetização de conteúdos digitais e a gamificação também exercem influência sobre o interesse dos estudantes, ao associarem as experiências tecnológicas à possibilidade de geração de renda, à participação em ambientes interativos e à conquista de metas e recompensas. Esses elementos podem ampliar o engajamento, mas exigem mediação pedagógica crítica, para que a aprendizagem não fique subordinada à lógica comercial das plataformas ou à busca por recompensas.

9. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO ESTUDO DE CASO

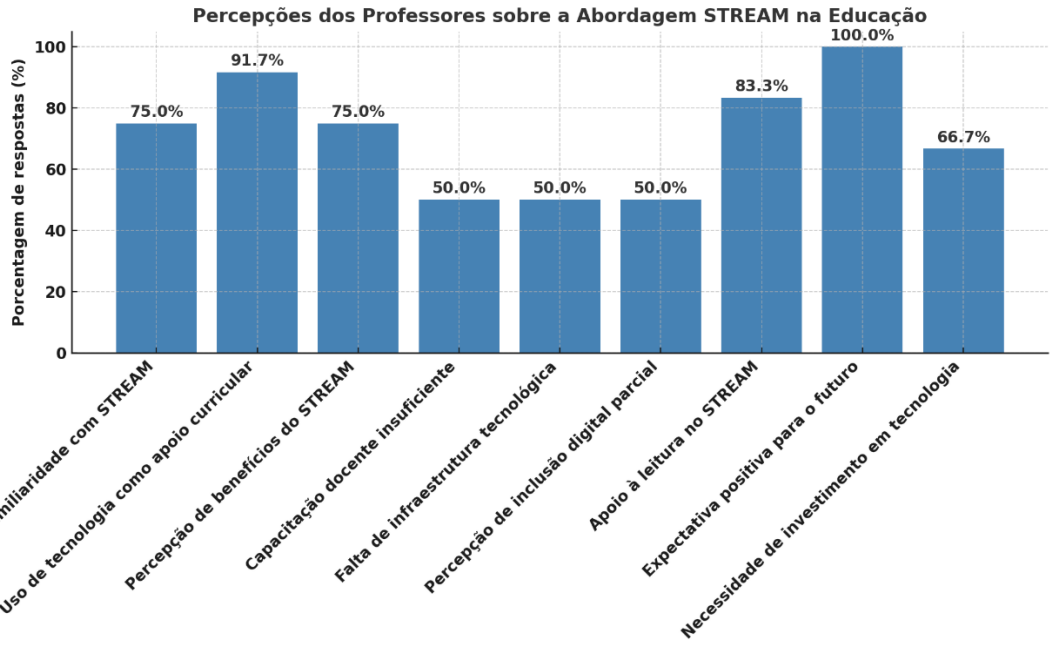
A análise em termos de resultados, evidencia que a aplicação da abordagem STREAM favorece a articulação interdisciplinar, o trabalho colaborativo e o estímulo à criatividade. Observa-se a tentativa de integrar diferentes áreas do conhecimento em projetos pedagógicos. Entretanto, também emergem tensões relacionadas à fragilidade das habilidades básicas, como dificuldades na escrita, dependência de ferramentas tecnológicas para cálculos elementares e limitações na argumentação crítica, indicando lacunas no processo formativo.

Esses aspectos reforçam a necessidade de mediação pedagógica consistente, que articule inovação educacional e fundamentos pedagógicos estruturantes.

---

[18] BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

9.1 Professores

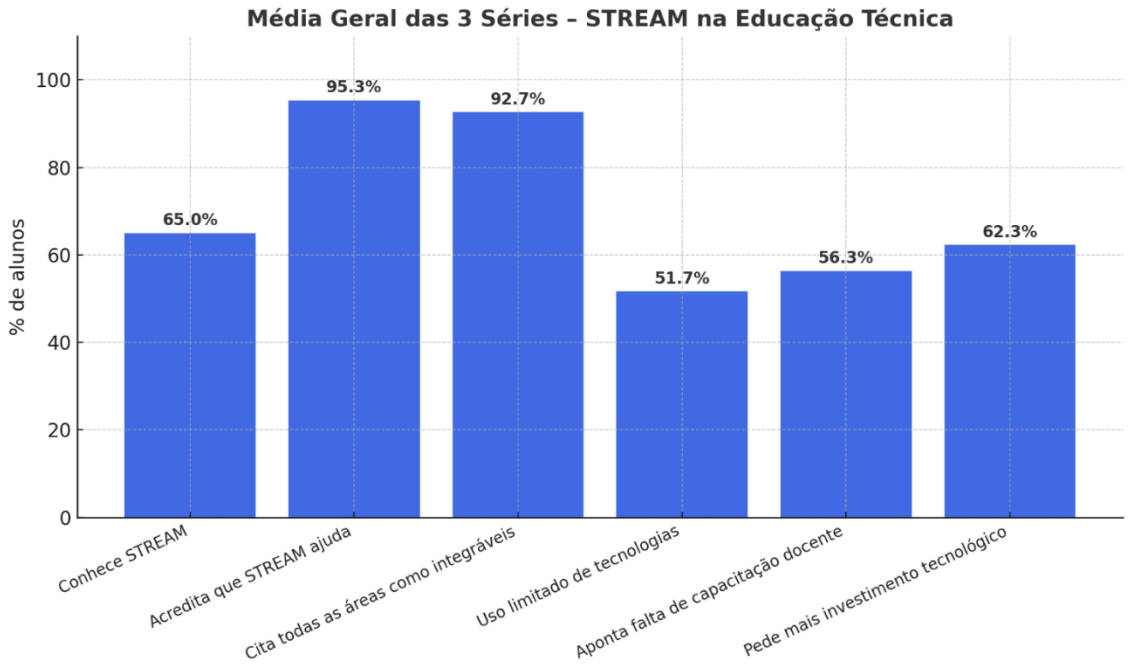


Comentários:

O gráfico evidencia que as principais barreiras à implementação do STREAM concentram-se na falta de capacitação docente, na insuficiência de infraestrutura tecnológica, no acesso limitado dos estudantes aos recursos digitais e na desproporção entre número de alunos e meios disponíveis. Esses dados revelam que os obstáculos identificados não se reduzem a dificuldades pontuais, mas expressam limites estruturais historicamente constituídos no interior da escola brasileira. Tal resultado confirma que a incorporação do STREAM não pode ser compreendida como simples inovação metodológica, mas como processo que exige reorganização institucional, investimentos públicos e políticas consistentes de formação continuada. A presença simultânea de entraves pedagógicos e materiais indica que propostas baseadas em

interdisciplinaridade, mediação tecnológica e protagonismo discente tendem a esbarrar em um cenário marcado por exclusão digital e precarização do trabalho docente. À luz da perspectiva sociocultural de Vygotsky, a aprendizagem depende da mediação qualificada; entretanto, os dados demonstram que essa mediação se encontra tensionada pela ausência de condições objetivas de implementação. Assim, o gráfico confirma empiricamente a tese central deste estudo: o STREAM apresenta potência pedagógica, mas sua efetivação permanece condicionada à superação de desigualdades estruturais que atravessam o sistema educacional.

9.2 Estudantes do Curso de Educação Profissional em Administração – CEAP/2025

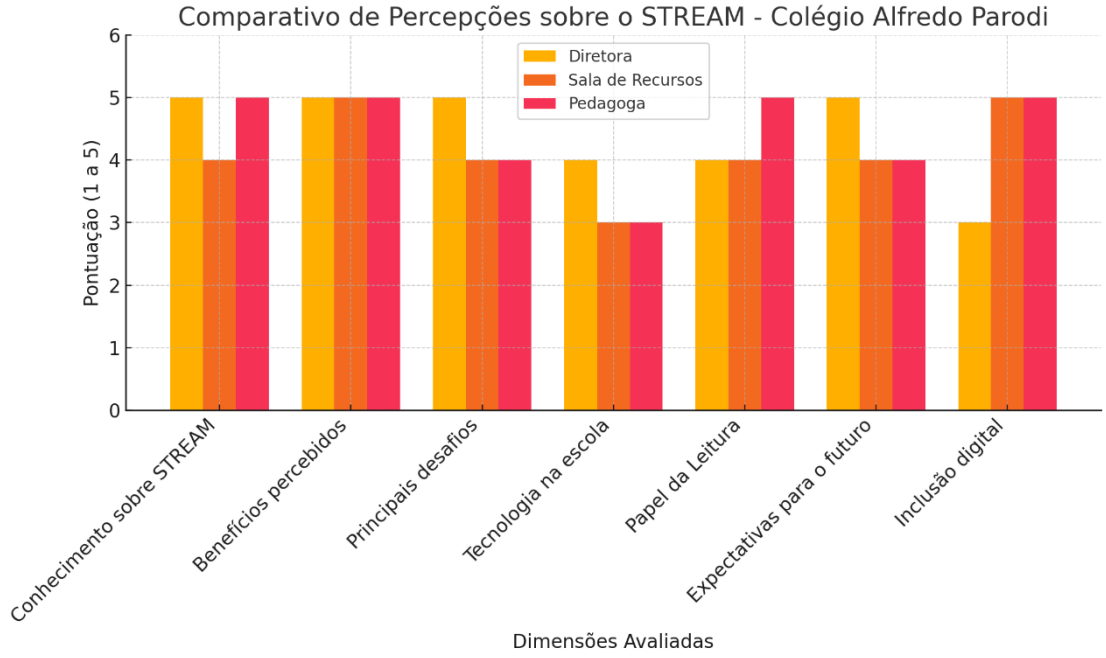


Comentários:

Em contraposição às barreiras identificadas, o gráfico relativo aos benefícios esperados do STREAM e aponta para uma compreensão ampliada, por parte dos educadores, acerca de seu potencial formativo. O destaque atribuído ao desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade, da inclusão digital e da preparação para o mundo contemporâneo revela que o modelo é percebido não apenas como estratégia didática, mas como possibilidade de reorganização da própria função social da escola. Esse resultado é particularmente significativo, pois indica que, mesmo em contextos marcados por limitações materiais, os docentes reconhecem no STREAM um caminho possível para a formação cidadã, integrando competências técnicas, leitura crítica da realidade e

expressão criativa. A valorização da leitura como eixo transversal reforça o deslocamento do modelo de uma lógica tecnicista para uma perspectiva cultural e emancipatória, aproximando-o das concepções freirianas de educação como prática de liberdade. Desse modo, o gráfico evidencia que o modelo STREAM é socialmente desejado no interior da escola, sendo associado à formação integral do estudante e à construção de sujeitos críticos, colaborativos e aptos a intervir em contextos complexos. Tal percepção sustenta a compreensão do modelo STREAM não como tendência passageira, mas como necessidade histórica diante das transformações tecnológicas, sociais e produtivas que atravessam o século XXI.

9.3 Perfil da Direção e sujeitos significativos da área Pedagógica



Comentários:

Os dados relativos ao perfil da direção e dos sujeitos significativos da área pedagógica evidenciam que a gestão escolar e a coordenação pedagógica reconhecem o potencial formativo do modelo STREAM, especialmente no que se refere à promoção de práticas interdisciplinares, ao estímulo ao protagonismo discente e à articulação entre educação, tecnologia e formação cidadã. Tal reconhecimento indica que, no nível da liderança pedagógica, há abertura institucional para processos de inovação curricular e reorganização das práticas educativas. Contudo, a análise das respostas revela que essa abertura convive com preocupações recorrentes relacionadas à infraestrutura, à formação continuada dos docentes e à organização do trabalho pedagógico. Esses

elementos são compreendidos pelos sujeitos significativos não como obstáculos pontuais, mas como condições estruturais para que o STREAM possa se efetivar de forma consistente e não apenas como experiência isolada ou projeto eventual. Nesse sentido, o gráfico conclusivo aponta que a viabilidade do STREAM depende menos da adesão conceitual — que se mostra relativamente consolidada entre direção e equipe pedagógica — e mais da capacidade institucional de transformar intenção em política pedagógica, integrando planejamento, formação docente, mediação tecnológica e acompanhamento sistemático das práticas. Sob essa perspectiva, o papel da direção e da equipe pedagógica emerge como instância mediadora entre inovação e realidade escolar, sendo responsável por articular recursos, promover cultura colaborativa e sustentar processos formativos que evitem a redução do STREAM a um uso instrumental de tecnologias. Assim, os dados reforçam a tese de que a implementação do STREAM exige governança pedagógica comprometida com a superação de desigualdades, com a intencionalidade didática e com a construção de uma escola capaz de reorganizar seus fluxos de aprendizagem frente às demandas contemporâneas.

10.CONCLUSÃO

O estudo evidencia que a abordagem STREAM apresenta potencial consistente para contribuir com a formação cidadã e profissional, desde que compreendida não como mera inovação metodológica, mas como reorganização dos saberes e das práticas pedagógicas. Sua efetividade depende da preservação das habilidades básicas, da mediação docente intencional, do planejamento pedagógico e de investimentos institucionais que assegurem condições objetivas de implementação.

Os resultados do estudo de caso realizado no Colégio Alfredo Parodi indicam que práticas interdisciplinares fundamentadas no modelo STREAM favorecem o engajamento discente e o desenvolvimento de competências críticas e criativas, especialmente quando articuladas a projetos que mobilizam problemas reais e contextos socialmente significativos. Contudo, também se evidenciam desafios estruturais relevantes, como a exclusão digital, a limitação da infraestrutura tecnológica e a necessidade de formação continuada dos professores, fatores que tensionam a implementação do modelo no contexto da escola pública brasileira.

Nesse sentido, a inovação educacional não pode ser dissociada de políticas educacionais inclusivas[19] e de uma gestão escolar comprometida com a superação das desigualdades históricas. Para que o modelo STREAM se consolide como prática emancipatória, torna-se imprescindível que a tecnologia

[19] “A educação STEM precisa ser inclusiva e interdisciplinar para atender a todos os alunos.” (Beers, 2011).

seja compreendida como meio e não como fim, subordinada a finalidades pedagógicas claras, éticas e socialmente responsáveis. O protagonismo discente, embora ampliado por dispositivos digitais, não elimina a centralidade da mediação pedagógica, mas redefine seu papel diante de ambientes de aprendizagem marcados pela circulação contínua de conteúdos, pela inteligência artificial e pela educação a distância.

A articulação entre STREAM, streaming e EaD amplia o alcance da educação para contextos de vulnerabilidade social e exclusão histórica, demonstrando seu potencial emancipador ao levar cultura, leitura e aprendizagem a espaços antes inacessíveis. Todavia, essa ampliação também expõe riscos éticos, legais e pedagógicos, relacionados à proteção de dados, à confiabilidade dos conteúdos e à responsabilização educativa em ambientes mediados por plataformas digitais.

Modelos educacionais baseados na organização interdisciplinar dos saberes (STREAM), na diferenciação justa dos percursos formativos (SBB) e na flexibilização dos processos de aprendizagem (STREAMING) possibilitam a integração dos sujeitos às competências e habilidades compatíveis com suas potencialidades, vocações e interesses acadêmico-profissionais. Ao reconhecer os estudantes como sujeitos de direito,[20] tais modelos favorecem uma transição mediada e digna para o mundo do trabalho, reduzindo a tensão histórica entre educação escolar e educação para o trabalho, sem subordinar a formação humana às demandas imediatas do mercado. A articulação entre educação e mundo do trabalho não pode reduzir-se à adaptação funcional às demandas do mercado. Para Rawls (2000), as perspectivas baseadas em justiça social e desenvolvimento de capacidades enfatizam a necessidade de garantir condições equitativas de acesso, escolha e realização pessoal. Vale dizer que, o STREAM, quando orientado por políticas inclusivas, pode contribuir para trajetórias profissionais dignas e sustentáveis, evitando a instrumentalização da formação humana.

No contexto do século XXI, a educação deixa de operar exclusivamente como mecanismo de adaptação a uma ordem social dada pelo sistema e passa a constituir-se como espaço estratégico de reorganização social, especialmente em sociedades atravessadas por desigualdades, autoritarismos e processos históricos de exclusão. Nesses cenários, propostas educacionais flexíveis, culturalmente mediadas e institucionalmente sustentáveis assumem papel estruturante na reconstrução do tecido social, na valorização das diferenças e na consolidação de horizontes democráticos.

---

[20] “TEIXEIRA, Anísio. *Educação é um direito*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1932. Id.Ib., Anísio. *Educação não é privilégio*. 7. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.

À luz do percurso analítico desenvolvido, torna-se possível compreender a educação contemporânea como um campo atravessado por distintas racionalidades formativas. A pedagogia mantém-se como base estruturante da formação inicial; a andragogia ganha centralidade na aprendizagem vinculada ao mundo do trabalho; e a heutagogia configura-se como horizonte formativo nas etapas mais avançadas da vida profissional, especialmente em contextos mediados por tecnologias digitais e aprendizagem ao longo da vida. A abordagem STREAM dialoga com essas diferentes fases, ampliando possibilidades de atuação profissional docente em funções de ensino, mediação, mentoria e curadoria de saberes. As particularidades dessas transições formativas e suas implicações para o exercício profissional ao longo do ciclo de vida constituem campo fértil para investigações futuras, a serem aprofundadas em trabalhos subsequentes.

Ao longo deste trabalho, ficou evidente que a vulnerabilidade não é inerente à tecnologia ou ao método, mas surge da disfunção institucional ou pedagógica que se interpõe entre o professor, os alunos e a construção conjunta do conhecimento. Pensar STREAM significa justamente valorizar a colaboração, a co-construção do saber e o suporte mútuo entre todos os participantes do processo educativo. Nesse contexto, contar com a constante interatividade entre o pesquisador e sujeitos significativos, de forma que auxiliasse na organização, reflexão e desenvolvimento das ideias, revelou-se fundamental, reforçando que a cooperação e o engajamento coletivo são elementos essenciais para uma prática educativa efetiva e transformadora.

11. REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor W. *Educação e emancipação*. São Paulo: Paz e Terra, 1995.

ANDRADE, Luiz Gustavo da Silva Bispo de; AGUIAR, Alana Maria de. Geração Z e as metodologias ativas de aprendizagem: desafios na Educação Profissional e Tecnológica. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, Natal, v. 1, e8575, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/8575.> Acesso em: 15 maio 2025.

AZEVEDO, Fernando de. *A cultura brasileira*. 6. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

BACICH, Lilian; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BEANE, James A. *Curriculum integration: Designing the core of democratic education*. New York: Teachers College Press, 1997.

BECKER, Kurt Henry; PARK, Kyungsuk. Integrative Approaches among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A Meta-Analysis. **Journal of STEM Education: Innovations and Research**, v. 12, n. 5-6, p. 23-37, 2011.

BEERS, S. Z. (2011). STEM education: A critique of the literature. Journal of STEM Education: Innovations and Research, 12(5), 39–48.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

CODE.ORG. *Annual report: Empowering students to build the future*. [S.l.]: Code.org, 2020. Disponível em: https://code.org. Acesso em: 16 fev. 2026.

DEWEY, John. *Democracia e educação*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1938.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRIGOTTO, Gaudêncio. *Educação e a crise do capitalismo real*. São Paulo: Cortez, 2001.

HMELO-SILVER, C. E.; Barrows, H. S. (2006). Facilitating the development of students' problem-solving skills. Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 1(2), 61–91.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LOURENÇO FILHO, Manoel Bergström. *Introdução ao estudo da Escola Nova*. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

MADDEN, Margaret E. *et al*. Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Curriculum. **Procedia Computer Science**, v. 20, p. 54-59, 2013.

MARINA, José Antonio. *La educación del talento*. Barcelona: Ariel, 2010.

MORAN, José. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. (org.). *Ensino híbrido*. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; UNESCO, 2000.

NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING (NAE). *Changing the conversation: Messages for improving public understanding of engineering*. Washington, DC: The National Academies Press, 2009.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF). *STEM education: A report of the National Science Foundation's role in STEM education and workforce development*. Arlington, VA: NSF, 2011.

OECD. *Preparing our youth for an inclusive and sustainable future*. Paris: OECD Publishing, 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/>. Acesso em: 16 fev. 2026.

RAWLS, John. *Uma teoria da justiça*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

SAVIANI, Dermeval. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

SELWYN, Neil. *Education and technology: Key issues and debates*. London: Bloomsbury, 2016.

SEN, Amartya. *A ideia de justiça*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

TEIXEIRA, Anísio. *Educação é um direito*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1932.

TEIXEIRA, Anísio. *Educação não é privilégio*. 7. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.

UNESCO. *Rethinking education: Towards a global common good?* Paris: UNESCO, 2015.

VAN DIJCK, José. *The culture of connectivity*. Oxford: Oxford University Press, 2013.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WANG, H.; Reeves, T. C. (2016). Exploring the role of arts in interdisciplinary education and STEM. Journal of STEM Education, 17(3), 15–22.

WEST, D. M. *The future of work: Robots, AI, and automation*. Washington, DC: Brookings Institution, 2017.

ZHAO, Y. *World Class Learners: Educating Creative and Entrepreneurial Students*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2012.