

A EDUCAÇÃO COMO FERRAMENTA DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL: NOVOS MODELOS EDUCACIONAIS E SUA RELAÇÃO COM A TECNOLOGIA

**Nataly Sousa Assis¹, Roger Pinheiro Presoti¹, Saynara de Sousa da Silva¹,
Witney Karen Moraes Costa¹, José Emanuel Figueredo Lopes Lacerda².**

¹Universidade Federal do Maranhão/Coordenação do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT), Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga - 65080-805 - São Luís - MA, Brasil, nataly.assis@discente.ufma.br, roger.pinheiro@discente.ufma.br, saynara.ss@discente.ufma.br, witney.moraes@discente.ufma.br.

²Instituto Geração de Marte/Departamento de Pesquisa, Rua Eurípedes Bezerra, 03, Turu – 65073-604 - São Luís - MA, Brasil, jfigueredolopesl@gmail.com.

Resumo

Este artigo analisa como modelos educacionais inovadores, baseados em metodologias ativas e tecnologias digitais, podem contribuir para a redução das desigualdades sociais e educacionais no Brasil. O estudo parte do pressuposto de que o uso pedagógico das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), aliado a metodologias centradas no estudante, pode gerar maior engajamento, autonomia e qualidade no processo de aprendizagem. A pesquisa, de natureza bibliográfica e qualitativa, analisou estudos recentes sobre exclusão digital, políticas públicas, formação docente e competências digitais. Os resultados indicam que a mera introdução da tecnologia não é suficiente: são necessários investimentos em infraestrutura, capacitação de professores e políticas públicas integradas. Conclui-se que as tecnologias educacionais, quando bem aplicadas, têm o potencial de transformar práticas pedagógicas tradicionais e ampliar as oportunidades de aprendizagem.

Palavras-chave: inclusão digital. metodologias ativas. políticas educacionais. tecnologia educacional.

Área do Conhecimento: Ciências Humanas – Educação.

Introdução

A educação brasileira, historicamente atravessada por desigualdades estruturais, regionais e socioeconômicas, chega ao século XXI com um desafio complexo: garantir acesso equitativo à educação de qualidade em um cenário de rápidas transformações tecnológicas. Embora o avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) tenha ampliado possibilidades de inovação no processo educativo, seu uso ainda é desigual, refletindo e reproduzindo disparidades históricas. Como destaca Bernardino e Marques (2008), o acesso desigual à infraestrutura tecnológica compromete a democratização do conhecimento e do direito à educação plena. Essa realidade é ainda mais grave entre populações de baixa renda, áreas rurais e periferias urbanas, onde a ausência de políticas públicas efetivas dificulta o acesso à internet e a dispositivos digitais.

A pandemia de COVID-19 escancarou as fragilidades do sistema educacional brasileiro diante da transição emergencial para o ensino remoto. Estudantes de escolas públicas, sobretudo das regiões Norte e Nordeste e de áreas periféricas urbanas, enfrentaram maiores dificuldades em acessar plataformas digitais, revelando a precariedade da infraestrutura escolar e a falta de políticas públicas integradas (Barros et al., 2023; Souza et al., 2025). Nesse contexto, o conceito de "exclusão digital" ganha centralidade, representando uma nova camada de exclusão social que afeta especialmente populações já marginalizadas. As consequências desse cenário foram a ampliação das desigualdades educacionais, o aumento da evasão escolar e a fragilização do vínculo entre aluno e escola. A digitalização forçada, sem suporte adequado, mostrou que o acesso à tecnologia, isoladamente, não é suficiente para garantir equidade e qualidade educacional.

Ao mesmo tempo, o século XXI também é marcado pela emergência de novos paradigmas educacionais que valorizam a participação ativa dos estudantes, o uso significativo das tecnologias e o desenvolvimento de competências para a vida em sociedade. As metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), a sala de aula invertida e o ensino híbrido, têm se mostrado promissoras na promoção de um ensino mais engajador, crítico e colaborativo (Valente, 2019; Marques

et al., 2021). Essas práticas contribuem para a construção da autonomia discente e da aprendizagem significativa, ao colocarem o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem. No entanto, a efetiva adoção dessas abordagens depende de formação docente continuada, mudança institucional e sensibilidade às realidades locais e regionais. Ainda persiste o desafio de superar a fragmentação entre inovação metodológica e estrutura curricular tradicional, que muitas vezes impede a consolidação de práticas transformadoras nas redes públicas de ensino.

Dessa forma, discutir a relação entre educação e tecnologia não é apenas uma questão de inovação, mas de justiça social. A construção de um modelo educacional verdadeiramente inclusivo requer mais do que acesso a equipamentos e conectividade: exige políticas públicas robustas, formação de professores com competências digitais, práticas pedagógicas contextualizadas e investimento contínuo na valorização da escola pública. Além disso, é preciso que as tecnologias estejam a serviço de um projeto pedagógico emancipador, que reconheça as identidades e saberes locais, fortalecendo a cidadania e a inclusão social. A relevância deste estudo está, portanto, em analisar de que maneira os novos modelos educacionais baseados em tecnologias digitais podem contribuir para a transformação social e a redução das desigualdades no acesso à educação de qualidade, alinhando-se às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial os ODS 4 (Educação de qualidade) e 10 (Redução das desigualdades) (Cruz et al., 2022).

Metodologia

Este estudo adota uma abordagem qualitativa com caráter exploratório, centrando-se na pesquisa bibliográfica como instrumento principal para a investigação. Essa escolha metodológica permite compreender os fenômenos sociais com profundidade, baseando-se na análise crítica de obras já publicadas. Conforme Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é apropriada para o levantamento de contribuições teóricas sobre determinado tema, possibilitando ao pesquisador construir um referencial sólido e articulado para a interpretação de questões complexas. No presente trabalho, tal abordagem revela-se particularmente eficaz para mapear debates contemporâneos sobre educação, inclusão digital, metodologias ativas e políticas públicas em um cenário marcado por mudanças tecnológicas aceleradas e desigualdades estruturais persistentes.

As fontes de pesquisa foram selecionadas em repositórios acadêmicos amplamente reconhecidos, tais como SciELO, Google Acadêmico, *Education Resources Information Center* (ERIC) e a plataforma Periódicos CAPES. A escolha dessas bases assegura a diversidade de perspectivas e a confiabilidade científica das informações analisadas. Para garantir a pertinência do material coletado, foram estabelecidos critérios específicos de seleção: a) relevância temática para os objetivos do estudo; b) atualidade das publicações, com ênfase nos anos de 2019 a 2025, dada a urgência e evolução constante das discussões sobre educação digital; c) qualidade acadêmica, priorizando artigos revisados por pares, capítulos de livros e trabalhos de autores com reconhecida atuação na área educacional; e d) aderência ao contexto sociocultural e político brasileiro.

Além disso, foram priorizados documentos que estabelecessem inter-relações entre os seguintes temas: tecnologias digitais na educação, inclusão digital, práticas pedagógicas inovadoras e formulação de políticas públicas educacionais. Especial atenção foi dedicada às produções que relatam experiências concretas de aplicação dessas temáticas em regiões com maior vulnerabilidade social e baixo acesso à conectividade e recursos digitais.

O processo analítico estruturou-se em três grandes fases. A primeira envolveu o levantamento e a triagem das publicações. Os principais descritores utilizados foram: educação digital, metodologias ativas, formação docente, justiça social, equidade educacional e exclusão digital, e suas correspondências em inglês: *digital education*, *active methodologies*, *teacher training*, *social justice*, *educational equity* e *digital exclusion*, a fim de ampliar a abrangência das buscas e contemplar produções internacionais que dialoguem com o contexto brasileiro. Essa busca foi acompanhada por uma leitura exploratória inicial com o intuito de verificar a adequação das obras ao recorte do estudo.

Na segunda etapa, procedeu-se à leitura crítica e aprofundada das fontes selecionadas, com o objetivo de identificar as abordagens teóricas utilizadas pelos autores, os métodos adotados nas pesquisas analisadas, bem como os principais resultados empíricos relatados. Essa leitura sistemática permitiu a organização do material em categorias de análise que refletem os principais eixos temáticos do estudo: (1) formação e capacitação docente para o uso de tecnologias, (2) políticas públicas e

financiamento da educação digital, (3) metodologias pedagógicas inovadoras e centradas no aluno, e (4) desafios da infraestrutura tecnológica nas escolas brasileiras.

A última etapa compreendeu a síntese e interpretação dos dados, orientada pela técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin. Essa técnica viabilizou a identificação de padrões recorrentes e inferências significativas nos discursos analisados, permitindo que se construísse uma leitura mais densa e interpretativa do cenário atual da educação mediada por tecnologias no Brasil. A triangulação teórica, realizada por meio da comparação entre diferentes enfoques e perspectivas analíticas, contribuiu para reforçar a consistência das interpretações e ampliar a profundidade do debate.

Esse procedimento possibilitou não apenas identificar avanços e boas práticas, mas também evidenciar lacunas importantes, como a escassez de políticas estruturadas e sustentáveis, a ausência de estratégias de formação continuada e a necessidade de adaptação curricular. Como resultado, foi possível delinear um panorama crítico e fundamentado sobre os desafios e as possibilidades dos modelos educacionais inovadores frente à exclusão digital.

Apesar dos esforços metodológicos empregados, a pesquisa apresenta limitações inerentes à sua natureza. Primeiramente, trata-se de um estudo restrito ao contexto brasileiro, o que limita a generalização dos achados a outras realidades internacionais. Em segundo lugar, a pesquisa não contempla coleta de dados primários ou trabalho de campo, concentrando-se exclusivamente na análise de materiais já publicados. Tal delimitação impede a obtenção de dados empíricos diretos, embora não comprometa a profundidade analítica, visto que o objetivo central da investigação é construir um referencial teórico crítico e abrangente.

Ainda assim, a opção pela abordagem bibliográfica se justifica plenamente ao considerar o estágio atual das discussões sobre o tema. Ao reunir, sistematizar e interpretar diferentes contribuições científicas, o estudo oferece subsídios relevantes para a formulação de políticas educacionais mais equitativas, para o desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas e para o fortalecimento do debate acadêmico em torno da justiça social e do papel transformador da educação na era digital.

Resultados

Os achados mostram que a tecnologia, por si só, não transforma a educação. A simples introdução de recursos digitais sem uma proposta pedagógica estruturada e sensível ao contexto educacional resulta em uma utilização superficial, muitas vezes restrita à reprodução de práticas tradicionais em ambientes virtuais. É o que se observa em muitos contextos em que a tecnologia foi inserida como ferramenta auxiliar, mas sem transformação nos métodos, nos objetivos de aprendizagem ou nas relações entre sujeitos do processo educativo. Para que a inovação tecnológica tenha impacto real, é necessária uma abordagem integrada que envolva planejamento didático intencional, competências digitais críticas, entendidas como a capacidade de analisar, selecionar e produzir informações de forma ética, consciente e criativa nos ambientes digitais, reorganização curricular e ações colaborativas entre gestores, professores, estudantes e comunidade escolar.

A formação docente se apresenta como elemento central nesse processo de transformação. Professores capacitados para integrar metodologias ativas com ferramentas digitais demonstram maior engajamento em sala de aula, promovem práticas mais reflexivas e asseguram melhores condições para o desenvolvimento de aprendizagens significativas. Contudo, a ausência de programas de formação continuada, bem como a desvalorização da carreira docente e a sobrecarga de trabalho nas escolas públicas, limita o potencial transformador das tecnologias educacionais. Como apontado por Kaminskiené et al. (2022), a insegurança, o despreparo técnico-pedagógico e a resistência institucional dificultam a implementação de práticas inovadoras e comprometem a consolidação de uma cultura digital escolar.

Além disso, a infraestrutura escolar continua sendo um entrave relevante, especialmente nas regiões mais vulneráveis. Muitas escolas não possuem conexão estável, equipamentos atualizados ou suporte técnico, o que gera frustração entre educadores e estudantes. A fragmentação conceitual sobre o uso da tecnologia e a ausência de políticas educacionais articuladas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (especialmente as ODSs 4 e 10) comprometem a equidade e a efetividade das ações. É preciso considerar que o acesso a dispositivos e conectividade deve ser acompanhado de investimentos em gestão democrática, adaptação curricular, inclusão de

competências digitais nos referenciais curriculares e construção de redes de apoio técnico-pedagógicas.

Discussão

A literatura analisada revela que a construção de um modelo educacional digitalmente justo depende de políticas públicas integradas, valorização da escola pública e formação docente contínua (Souza et al., 2025). No entanto, é fundamental compreender que tais políticas devem ser concebidas de maneira contextualizada, reconhecendo as diferentes realidades socioeconômicas, geográficas e culturais do território brasileiro. A implementação de tecnologias digitais precisa estar articulada a metodologias que dialoguem com a experiência dos estudantes e das comunidades escolares.

As metodologias ativas, quando associadas a tecnologias digitais, demonstram eficácia em promover o engajamento discente e a aprendizagem significativa, mas apenas quando aplicadas de forma sensível às condições locais e sustentadas por um planejamento pedagógico intencional (Valente, 2019). Para que se tornem estratégias transformadoras, é necessário romper com práticas de uso tecnicista da tecnologia e promover uma cultura escolar que valorize a autonomia, a criticidade e a participação.

Nesse sentido, os desafios identificados, como a desigualdade de acesso à internet, resistência institucional à inovação, lacunas na formação docente e infraestrutura insuficiente, não são apenas obstáculos técnicos, mas expressões de desigualdades estruturais. Enfrentá-los requer a articulação de ações intersetoriais e regionais, baseadas nos princípios de justiça social, equidade e participação democrática (Barros et al., 2023).

As EdTechs surgem nesse cenário como atores centrais no fornecimento de soluções digitais, plataformas e serviços educacionais. Contudo, sua atuação segue uma lógica de mercado que prioriza escalabilidade e rentabilidade, o que pode entrar em conflito com os princípios da educação pública. Enquanto oferecem inovação e acesso a novas ferramentas, também levantam riscos de dependência tecnológica e de mercantilização do ensino. Cabe, portanto, ao poder público e às comunidades escolares avaliar criticamente essas parcerias, assegurando que os interesses pedagógicos prevaleçam sobre interesses estritamente comerciais.

A exclusão digital, nesse contexto, não deve ser entendida somente como ausência de conectividade, mas como um fenômeno multidimensional que impacta diretamente a construção da cidadania e o exercício do direito à educação. É necessário diferenciar “acesso” de “apropriação”: enquanto o acesso refere-se à disponibilidade de infraestrutura (internet, equipamentos, plataformas), a apropriação envolve o uso significativo, crítico e transformador desses recursos no processo de aprendizagem.

Estratégias de inclusão devem envolver atores diversos, escolas, famílias, universidades, setor privado, organizações comunitárias e poder público, atuando em rede para construir soluções duradouras. Exemplos concretos de contextualização incluem projetos de robótica educativa desenvolvidos em comunidades rurais com materiais de baixo custo, plataformas digitais adaptadas à realidade linguística de povos indígenas, ou o uso de metodologias ativas em escolas periféricas integrando problemas locais (como saneamento ou mobilidade urbana) aos conteúdos curriculares.

Um grande desafio prático na implementação desses novos modelos é como avaliar a aprendizagem em ambientes digitais e híbridos. O artigo até aqui enfatizou a inovação metodológica, mas ainda é necessário propor indicadores e instrumentos que contemplem tanto dimensões cognitivas quanto socioemocionais, assegurando que a avaliação não se limite à reprodução de conteúdo, mas valorize colaboração, criatividade e criticidade.

Experiências bem-sucedidas descritas na literatura mostram que, com formação docente continuada, escuta ativa das comunidades escolares e valorização dos saberes locais, é possível construir ambientes educacionais inovadores mesmo em contextos de vulnerabilidade (Jesus et al., 2024). A criação de redes colaborativas e o uso de metodologias que fomentem a autonomia, a criatividade e a criticidade despontam como caminhos promissores para a construção de uma educação verdadeiramente democrática, inclusiva e transformadora.

Conclusão

Conclui-se que tecnologias educacionais, quando bem integradas a práticas pedagógicas inovadoras e políticas públicas equitativas, têm o potencial de promover uma educação mais inclusiva, crítica e transformadora. O combate à exclusão digital e a adoção de metodologias ativas não devem ser vistos como soluções isoladas, mas como parte de um projeto educacional amplo, que respeite a diversidade, promova o protagonismo estudantil e garanta acesso, permanência e sucesso escolar. Essa transformação exige, ainda, o fortalecimento da gestão democrática, a escuta das comunidades escolares, o apoio à formação docente continuada e a valorização da cultura local como elementos centrais para a construção de uma educação contextualizada, pertinente e sustentável.

Além disso, destaca-se a importância de que as tecnologias educacionais e as parcerias com o setor privado, como as EdTechs, sejam conduzidas com responsabilidade social, transparência e compromisso com a equidade. É preciso aprofundar a análise sobre a lógica de mercado dessas empresas, que muitas vezes operam com foco no lucro e na escalabilidade de seus produtos. Essa lógica pode gerar tensões com os princípios da educação pública, como a universalidade e a gratuidade, tornando fundamental a regulação e o acompanhamento crítico dessas parcerias para que não se transformem em mecanismos de mercantilização do ensino. Tais colaborações devem estar alinhadas aos princípios da educação pública e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), respeitando a soberania pedagógica das escolas. Pesquisas futuras devem explorar formas de personalização do ensino digital, estratégias de avaliação mais justas e inclusivas, políticas públicas intersetoriais e o fortalecimento de práticas pedagógicas inovadoras que dialoguem com os desafios contemporâneos, como a crise climática, a desigualdade social, a saúde mental e as transformações do mundo do trabalho. Com esse conjunto articulado de ações, será possível consolidar um sistema educacional comprometido com o desenvolvimento humano integral e com a justiça social em todas as suas dimensões.

Referências

ALENEZI, M.; WARDAT, S.; AKOUR, M. The Need of Integrating Digital Education in Higher Education: Challenges and Opportunities. **Sustainability** 2023, 15, 4782. <https://doi.org/10.3390/su15064782>

ALMEIDA, L. M.; SILVA, C. D. D.; TORRES, C. I. O.. Tecnologia educacional e inclusão social na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Civicae**, v.3, n.1, p.1-12, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2674-6646.2021.001.0001>

BARROS, M. J.; LIMA, P. P. de; OLIVEIRA, D. M. P. de; ARCANJO, C. F.; OLIVEIRA, L. C. F. de; PEREIRA, S. S. M. Inclusão Digital e Educação: Equidade e Acesso. **Revista Internacional de Estudos Científicos - RIEC**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 124-142, jul./dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.educacaotransversal.com.br/index.php/riec>. Acesso em: 13 jul. 2025.

BERNARDINO, P. R.; MARQUES, R. C.. Comparison of regulatory models of higher education in Europe: the Portuguese situation. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, SP, v. 14, n. 1, p. 53-70, mar. 2009.

BEZERRA, E. T.; FONSÊCA, J. R. M. da; OLIVEIRA, I. dos S.; FREITAS, R. G.; LISBOA, A. de O. C.; LIMA, I. F. dos S.; VIEIRA, A. J. F.; SANTOS, M. de N. D. dos; CRUZ, A. G. D. F. de; SCABENI, R. S.; CELESTINO, E. M.; DAMACENA, R. Metodologias ativas e aprendizagem significativa: estratégias para promover o engajamento e a autonomia dos alunos no processo educacional. **Revista Foco**, [s. l.], v. 17, n. 10, p. 01-18, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n10-022.

CRUZ, M.; PINHEIRO, A.; MEDEIROS, P.; COSTA, J. O projeto Primary English Practice Programme for Ages 6-7 e a reconfiguração da profissionalidade docente. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 27, e270013, 2022. DOI: 10.1590/S1413-24782022270013.

FEITOSA, F. E. da S.; VALENTE, A. A. P. Metodologias ativas: uma inovação que pode virar modismo. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 14, e330101422046, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22046>.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JESUS, T. S. R.; VIEIRA, R. L. A.; PAIXÃO, T. J. N.; SOUZA, H. R. de; ALMEIRA, V. de O. Metodologias ativas: uma possibilidade de inovação para o ensino superior. **Revista Textura**, Salvador, v. 18, n. 1, p. 1–15, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.22479/texturav18n1p01_24. Acesso em: 14 jul. 2025.

KAMINSKIENĖ, L.; JÄRVELÄ, S.; LEHTINEN, E.. How does technology challenge teacher education? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, [S.l.], v. 19, n. 64, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00375-1>. Acesso em: 14 jul. 2025.

KLEIN, E. J. da C.; KLEIN, G. V. da C.; OLIVEIRA, T. de. Análises críticas sobre as tecnologias digitais e IA e seus impactos sociais, políticos e educacionais. In: **XVII Simpósio Nacional da ABCiber – Associação Brasileira de Pesquisadores em Cibercultura**, 2024, Florianópolis. Anais [...]. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, 2024.

MARQUES, H. R.; CAMPOS, A. C.; ANDRADE, D. M.; ZAMBALDE, A. L. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Avaliação*, Campinas; Sorocaba, v. 26, n. 3, p. 718–741, nov. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772021000300005>.

PENTIADO, A. C.; SILVA, T. C. Como a tecnologia pode reduzir a desigualdade social e promover o desenvolvimento humano em comunidades carentes. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ONTOPSICOLOGIA E DESENVOLVIMENTO HUMANO, 6., 2024. Anais [...]. [S.l.: s.n.], set. 2024. p. 563–569. ISBN 978-85-68901-47-2.

PINHEIRO, W. S.; VALENTE, E. A. T. Metodologias ativas no âmbito da Educação Básica: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, Miami, v. 13, n. 12, p. 01–15, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/rcssv13n12-010>.

SILVA, H.; JAMBEIRO, O.; LIMA, J.; BRANDÃO, M. A. Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 28–36, jan./abr. 2005. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SOUZA, Á. de; DINELLY, C. A. M.; SOARES, E. B.; CARDOSO, J. S.; MARINHO, K. R.; SILVA, M. do S. C. da S.; DINELLY, M. M. Desigualdades digitais e educação: o impacto do acesso desigual à tecnologia na promoção da equidade educativa no Norte do Brasil (2015–2024). *Ciências Sociais Aplicadas*, v. 29, n. 144, mar. 2025. DOI: 10.69849/revistaft/cl10202503071026.

VALENTE, J. A. Pensamento computacional, letramento computacional ou competência digital? Novos desafios da educação. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 43, p. 147–168, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2238-1279.20190008>.

Agradecimentos

Os autores expressam sua sincera gratidão ao Instituto Geração de Marte e à Universidade Federal do Maranhão (UFMA) - Campus São Luís, pelo apoio institucional e acadêmico. Agradecem, de modo especial, aos professores e à coordenação do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, cujas contribuições e incentivo à pesquisa científica foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Estendem também o reconhecimento a todos que, direta ou indiretamente, colaboram com o fortalecimento da ciência, da educação pública e da produção de conhecimento no Brasil.