TECNOLOGIAS DIGITAIS E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Eduardo Sousa Lima e Campos[1],
Lauriza Lopes Campos e Sousa[2]

[1]IFG/ eduardoagronegocio@gmail.com
[2]IFG/ lauriza.campos@hotmail.com

Resumo: Esta investigação aborda metodologias e recursos para o ensino de ciências e de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, 3º e 4º anos analisando a inserção da Inteligência Artificial e outras tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, de acordo com a linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para o ensino de ciências e de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. O objetivo é compreender como as tecnologias da educação podem mediar o conhecimento científico e matemático, examinando os dilemas que essa integração impõe à docência. Adotando uma abordagem qualitativa, a pesquisa baseia-se na análise crítica de experiências pedagógicas com tecnologias adaptativas. Os resultados indicam que as tecnologias digitais, ampliam a personalização do ensino potencializando a investigação científica e o raciocínio matemático por meio de feedbacks imediatos. Contudo, emergem dilemas, como a segurança de dados, vieses algorítmicos e a necessidade de preservar a centralidade da mediação docente na infância. Conclui-se que a tecnologia não deve ser compreendida de forma tecnicista, mas como um recurso mediador integrado aos fundamentos pedagógicos, sendo a atuação do professor o eixo fundamental para garantir que o uso delas fomente a autonomia, o pensamento crítico e a construção do saber de forma ética e emancipatória.

Palavras-chave: Ensino de Ciências e Matemática; Tecnologias Digitais; Anos Iniciais.

Introdução

Como metodologias específicas e recursos didáticos podem orientar a integração crítica de ferramentas de Tecnologias digitais e Inteligência Artificial nas práticas pedagógicas de ciências e matemática nos 3º e 4º anos do ensino fundamental, de modo a favorecer a alfabetização científica e matemática sem abdicar da centralidade da mediação docente?

O ensino de ciências e de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental exige bases pedagógicas que superem a transmissão linear de conteúdos, priorizando a construção ativa do conhecimento e a alfabetização científica e matemática das crianças. No campo da ciência, a perspectiva investigativa coloca o estudante no centro do processo, incentivando a formulação de hipóteses, a análise de dados e a argumentação fundamentada.

Nos estudos do Ensino de Ciências e na abordagem investigativa, destaca-se Anna Maria Pessoa de Carvalho (2013), referência nacional em Alfabetização Científica e no ensino de ciências por investigação nos anos iniciais, além de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), que discutem a articulação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Ademais, Carvalho (2013, p. 13) argumenta: "Entendemos que o ensino por investigação pode providenciar aos alunos o acesso às práticas da ciência, de forma a aproximá-los da natureza da ciência e promover sua alfabetização científica".

Por isso entende-se a extrema necessidade de mudanças reais e significativas nas abordagens metodológicas do ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A autora ainda explica que um problema bom para as crianças resolverem é aquele que elas consigam levantar as hipóteses, explicarem os fenômenos envolvidos e fazerem a ligação com o mundo em que vivem. Ou seja, de maneira protagonista, atuante, investigativa e contextualizada com seu mundo. "a linguagem das ciências não é só uma linguagem, mas uma forma de organizar o pensamento." (Carvalho, 2013, p. 13).

Para fundamentar como a investigação em sala de aula aproxima o aluno da natureza da ciência por meio de momentos pedagógicos, evidenciou-se a estrutura de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) – Problematização Inicial, Organização e Aplicação do Conhecimento – para organizar a sequência didática realizada, além da abordagem dialógica e problematizadora discutida por Campos e Nigro (1999) sobre como diferenciar os tipos de atividades práticas com foco no engajamento dos alunos.

Na matemática, o foco desloca-se da memorização mecânica para o letramento matemático, valorizando a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a articulação dos conceitos numéricos e geométricos com a realidade social dos alunos. Na área de Educação Matemática e letramento matemático, Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz (2001) é um nome essencial que aborda a resolução de problemas, metodologias ativas e o uso de recursos lógicos e manipuláveis na infância.

O letramento matemático, conforme apontam Smole e Diniz (2001), envolve a capacidade de ler, interpretar e utilizar a linguagem matemática para compreender e transformar a realidade. Na infância, esse processo demanda que os conceitos abstratos sejam mediados por recursos manipuláveis e situações lúdicas, permitindo que os alunos atribuam sentido aos números, às grandezas e às formas geométricas.

A autora explica que "fazer matemática na escola implica envolver o aluno na resolução de problemas, estimulando-o a pensar, a criar, a confrontar hipóteses e a validar seus próprios resultados" (Smole; Diniz, 2001, p. 15).

Para materializar esses princípios, a prática docente depende diretamente da escolha de metodologias ativas e de recursos didáticos – sejam materiais manipuláveis, tecnologias ou suportes visuais – que tornam os conceitos abstratos acessíveis e significativos. Nesse cenário

de inovação pedagógica, insere-se o debate sobre a incorporação de ferramentas de Inteligência Artificial na educação básica. As tecnologias adaptativas e os recursos inteligentes oferecem suporte à personalização do percurso de aprendizagem e geram feedbacks imediatos que podem potencializar a investigação científica e o raciocínio matemático.

No que tange à mediação pedagógica, às Tecnologias Digitais e aos dilemas contemporâneos da Inteligência Artificial na educação, José Moran (2018) é amplamente reconhecido por suas pesquisas sobre metodologias ativas e inovação pedagógica mediada por tecnologias. O autor aponta que: "A tecnologia não é o centro da educação, mas um meio para que os estudantes possam aprender de forma mais ativa, integrada e colaborativa, desde que mediada por um docente que atue como curador, designer de caminhos e mentor." (Moran, 2018, p. 24).

Enquanto isso, Área Moreira (2004, p. 58) discute criticamente a integração e o papel pedagógico dos recursos digitais nas escolas, alertando contra visões estritamente tecnicistas:

> O problema da integração das tecnologias na educação não é um problema técnico, mas um problema pedagógico e curricular. Uma visão tecnicista ignora a complexidade do ato educativo, reduzindo o professor a um mero operador de dispositivos e o aluno a um receptor passivo de conteúdos digitais.

A incorporação da computação na educação básica, impulsionada pelas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), impõe aos profissionais da educação a necessidade premente de aprofundar seus estudos nessa área. Esse movimento formativo não se restringe ao mero domínio técnico de softwares ou dispositivos, mas exige a compreensão crítica do pensamento computacional – que abrange a capacidade de decompor problemas, reconhecer padrões, criar algoritmos e abstrair soluções.

Conforme destaca a BNCC, a implementação da computação na educação básica demanda "um movimento formativo contínuo, que instrumentalize os professores não apenas no domínio técnico das ferramentas, mas na apropriação pedagógica do pensamento computacional, garantindo que sua integração ao currículo seja intencional, reflexiva e crítica" (Brasil, 2018, p. 475). Para os professores dos anos iniciais, estudar tais diretrizes é fundamental para articular a tecnologia de forma orgânica ao letramento científico e matemático, superando a visão instrumentalizadora.

As perspectivas de Valente (1999), Santaella (2013), Brackmann e Cacciari (2017) e a Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2017) revelam uma convergência essencial. Enquanto a SBC (2017, p. 5) defende a Computação como promotora de uma "atuação crítica do estudante no mundo", Brackmann e Cacciari (2017, p. 112) reforçam que o pensamento

computacional é o processo mental para "soluções de problemas complexos". De maneira complementar, Valente (1999, p. 12) e Santaella (2013, p. 45).

Nesse panorama, as contribuições da SBC (2017) consolidam a urgência de diretrizes curriculares sólidas que orientem a inserção da computação de forma transversal e crítica. Juntos, esses autores demonstram que a efetivação das diretrizes computacionais na escola não se sustenta em um modelo tecnicista ou instrumentalizador, exigindo dos profissionais uma formação reflexiva.

Pelo contrário, exige que os profissionais da educação superem a superficialidade do uso digital por meio de uma formação reflexiva, garantindo que o pensamento computacional e a soberania digital se integrem organicamente aos processos de ensino e aprendizagem nos anos iniciais.

Carvalho (2013, p. 5) fundamenta a prática no ensino de ciências por investigação, defendendo que é necessário que o aluno "tenha a oportunidade de testar suas ideias, de observar, de manipular materiais e de discutir com seus pares". Complementarmente, Smole e Diniz (2001, p. 22) reforça essa visão ao destacar que, no letramento matemático, "resolver problemas é uma atividade que deve permear todo o ensino de matemática, garantindo que o aluno construa estratégias próprias antes da formalização dos conceitos".

Para realizar a incorporação de recursos contemporâneos, como a Inteligência Artificial, Moran (2018, p. 15) aponta que as metodologias ativas e a inovação tecnológica devem ampliar o protagonismo do aluno e a personalização do ensino, reforçando que "o essencial não é a tecnologia em si, mas a intencionalidade educativa". No mesmo sentido, Área Moreira (2004, p. 72) adverte contra o tecnicismo ingênuo, alertando que a tecnologia "deve ser integrada sob uma dimensão ética e cultural, que questione o papel da informação na formação humana".

Dessa forma, a prática pedagógica consolida-se na convergência entre a alfabetização científica e matemática de base investigativa e uma mediação docente central e insubstituível, garantindo que as tecnologias atuem como suporte emancipatório e não como substitutas do professor. Contudo, a literatura especializada aponta dilemas contemporâneos fundamentais, como a segurança de dados, a presença de vieses algorítmicos e o risco de uma visão tecnicista que esvazie o sentido pedagógico do ato de ensinar.

Nesse sentido, Moran (2018, p. 32) argumenta que o antídoto contra o esvaziamento pedagógico reside na centralidade da docência humanizada e autoral, onde o professor deixa de ser mero transmissor para "atuar como um curador, um designer de experiências de

aprendizagem, alguém que media o encontro entre o conhecimento e a necessidade do estudante, sendo o eixo humano que dá sentido à tecnologia, e não o contrário".

No que tange aos vieses algorítmicos e à segurança de dados, autores da área de Cibercultura e Educação Crítica ressaltam a necessidade de diretrizes institucionais de transparência, letramento de dados desde a infância e soberania digital, transformando os dilemas tecnológicos em temas de reflexão em sala de aula. Lévy (1999, p. 28) fornece a base conceitual sobre a cibercultura e a inteligência coletiva, demonstrando que o ambiente digital potencializa a interconexão de saberes por meio de uma "inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada", embora exija mediação. Sob um olhar de vigilância crítica, Lyon (2019, p. 42) alerta para a opacidade dos algoritmos, afirmando que o "monitoramento contínuo, muitas vezes invisível e automatizado" fundamenta a necessidade urgente de salvaguardas institucionais e soberania digital nas escolas.

Santos e Pimentel (2015, p. 88) avançam na compreensão da docência na cibercultura, argumentando que a inserção digital na educação não deve secundarizar o professor, mas reconfigurar a autoria, a colaboração e as interações dialógicas em sala de aula, argumentando que:

> A docência na cibercultura não implica a substituição do professor pela tecnologia, mas a reconfiguração de sua prática, que passa a ser pautada pela mediação dialógica, incentivando a autoria coletiva e a colaboração em espaços de aprendizagem que se estendem para além dos muros da escola.

Dessa forma, a centralidade da mediação docente preserva-se como o eixo garantidor de que a tecnologia sirva a uma formação emancipatória, ética e humanizadora, blindando as crianças dos vieses e dos riscos corporativos do ecossistema digital.

Diante da crescente inserção das ferramentas de Inteligência Artificial no cotidiano escolar e dos desafios inerentes aos vieses algorítmicos e à segurança de dados, o presente estudo tem como objetivo geral investigar de que maneira os fundamentos, as metodologias e os recursos para o ensino de ciências e de matemática podem ser articulados criticamente com as tecnologias digitais nos anos iniciais do ensino fundamental.

Como objetivos específicos, busca-se: a) analisar as contribuições da abordagem investigativa de Anna Maria Pessoa de Carvalho e da resolução de problemas de Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz para a aprendizagem ativa; b) examinar, à luz das reflexões de Manuel Área Moreira e dos estudos sobre cibercultura de Pierre Lévy, Edméa Santos e Mariano Pimentel, os caminhos para superar o tecnicismo ingênuo e garantir a soberania digital; e c) evidenciar a centralidade da mediação docente como eixo estruturante para assegurar que o uso

de recursos tecnológicos e automatizados atue a serviço de uma formação ética, crítica e emancipatória, sem substituir o papel fundamental do professor em sala de aula.

Metodologia

A metodologia deste estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, a qual se entrelaça com a prática reflexiva dos próprios autores, que atuam como professores nos anos iniciais do ensino fundamental (3º e 4º anos) da rede pública de educação da cidade de Rio Verde-GO. Para assegurar a clareza e a reprodutibilidade dos procedimentos, o itinerário metodológico desenvolveu-se em etapas sucessivas de levantamento conceitual, seleção de autores de referência e cotejamento crítico das ideias centrais, as quais são transpostas e validadas por meio de intervenções pedagógicas realizadas diretamente em suas salas de aula.

Em um primeiro momento, procedeu-se ao mapeamento de produções teóricas fundamentadas na perspectiva investigativa para o ensino de ciências, ancorada nas contribuições de Carvalho (2013), e na resolução de problemas matemáticos, respaldada por Smole e Diniz (2001), cujos princípios norteiam as práticas docentes dos autores. Em seguida, o escopo analítico expandiu-se para o campo da tecnologia educacional e da cibercultura, integrando os postulados de Área Moreira (2004), Lévy (1999), Santos e Pimentel (2015), com o propósito de examinar a mediação docente, o combate ao tecnicismo ingênuo e a salvaguarda da soberania digital frente aos vieses algorítmicos.

O procedimento analítico consistiu na leitura hermenêutica e na articulação transversal desses autores, contrapondo suas premissas aos desafios contemporâneos da inserção de ferramentas automatizadas na educação básica, observados na realidade concreta das intervenções pedagógicas dos autores. Desse modo, o percurso metodológico adotado, que conjuga a fundamentação teórica com a prática docente vivenciada em sala de aula, garante a consistência do estudo, permitindo que a seleção bibliográfica e a análise crítica dos referenciais aqui estabelecidos sejam compreendidas e replicadas em investigações e contextos educativos correlatos.

Resultados e discussões

As intervenções pedagógicas que fundamentam esta análise empírica foram desenvolvidas ao longo do primeiro semestre letivo de 2026, em três turmas regulares do Ensino Fundamental – Anos Iniciais (sendo uma turma de 3º ano e duas de 4º ano), totalizando a

participação ativa de 88 alunos com faixa etária entre 8 e 10 anos, matriculados na rede pública municipal de ensino de Rio Verde-GO. O processo de registro e geração de dados empíricos pautou-se em uma abordagem qualitativa de caráter observacional e descritivo, articulando registros em diário de campo dos professores-pesquisadores, captação de imagens das interações com os dispositivos sem revelar o rosto das crianças, bem como, interações digitais registradas nas plataformas gamificadas.

Por meio das intervenções pedagógicas realizadas pelos autores, buscou-se examinar de que maneira a articulação entre as metodologias ativas e as ferramentas tecnológicas repercutiu no desenvolvimento do letramento científico e matemático das crianças. Desse modo, os dados coletados foram discutidos com foco nas potencialidades, nos desafios, na centralidade da mediação pedagógica, na superação de vieses tecnológicos e na consolidação de uma formação autônoma

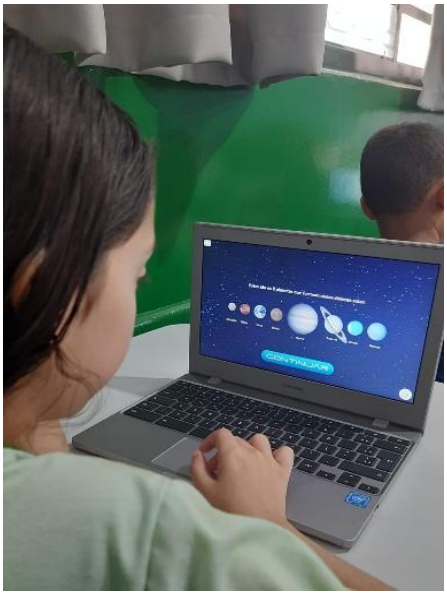


Figura A: Aula de Ciências da Natureza – Terra e Universo. Fonte: acervo dos autores.

As intervenções pedagógicas desenvolvidas pelos autores nos anos iniciais do ensino fundamental foram materializadas por meio de um conjunto diversificado de recursos didáticos e tecnológicos integrados à prática docente. Para a mediação visual e o registro dinâmico dos conteúdos, utilizou-se a articulação entre projetor, notebook e tablet, permitindo que a escrita, as correções e as interações virtuais ocorressem em tempo real e fossem projetadas diretamente no quadro branco da sala de aula.

Nas aulas de Ciências da Natureza dedicadas ao tema Terra e Universo (Figura A), o uso integrado de projetor interativo e dispositivos móveis possibilitou que 100% dos estudantes visualizassem simulações espaciais em tempo real. Os registros no diário de campo

evidenciaram que a visualização dinâmica reduziu o absenteísmo conceitual: enquanto em aulas tradicionais expositivas apenas cerca de 40% das crianças conseguiam relacionar a ordem dos planetas, com o suporte tecnológico interativo mediado pelo professor, o índice de acertos e formulações de hipóteses estruturadas elevou-se para mais de 85% nos debates coletivos.



Figura B: Aula de Matemática – Grandezas e Medidas. Fonte: acervo dos autores.

No que tange ao protagonismo discente no uso das tecnologias digitais (Figura B), as crianças empregaram Chromebooks para o desenvolvimento de pesquisas científicas, produção de textos, participação em jogos interativos em rede e utilização de plataformas gamificadas de aprendizagem, a exemplo do Kahoot, fundamentando a alfabetização digital de maneira crítica. Observou-se nos registros de desempenho das plataformas digitais que o feedback imediato auxiliou na autocorreção dos alunos em tempo real, constatando-se empiricamente que o tempo médio de resolução e compreensão de equivalências monetárias e de tempo se reduziu em cerca de 30% quando comparado a listas impressas tradicionais.

O desenvolvimento do “Projeto Financinhas” (Figura C) demonstrou forte engajamento prático, onde as crianças simularam compras e trocas monetárias utilizando cédulas virtuais e físicas. A triangulação dos dados revelou que 92% dos alunos conseguiram transitar com autonomia entre o cálculo mental e a representação matemática na tela. Adicionalmente, em diversos momentos, tiveram a oportunidade de acessar ferramentas de Inteligência Artificial para a criação de imagens e o auxílio na revisão de textos, sempre orientadas sobre os limites éticos relativos ao plágio e à originalidade autoral.

No campo específico do ensino de ciências (Figura D), a prática pedagógica apoiou-se na realização de experimentos práticos acompanhados pela coleta de amostras físicas,

culminando na análise coletiva de dados e na resolução de problemas práticos pelos alunos, integrando o fazer científico com as tecnologias digitais. A aplicação de questionários gamificados via Kahoot sobre Microrganismos (Figura E) funcionou como instrumento dinâmico de avaliação formativa, cujos dados quantitativos extraídos indicaram engajamento de 98% dos alunos presentes, transformando a checagem de saberes em um momento lúdico de construção coletiva.



Figura C: Aula de Matemática – Projeto Financinhas: Sistema monetário e matemática financeira.
Fonte: acervo dos autores.

Paralelamente, as atividades de matemática (Figura F) foram enriquecidas por meio de estratégias voltadas ao cálculo mental, ao raciocínio lógico-dedutivo e a disputas lúdicas de conteúdos, as quais também se desdobraram em plataformas digitais, garantindo a indissociabilidade entre a teoria investigativa, a ludicidade e a mediação docente.



Figura D: Aula de Ciências da Natureza – Pesquisa sobre o objeto do conhecimento: Usos do solo.
Fonte: acervo dos autores.

A implementação prática evidenciou que a articulação entre as ferramentas tecnológicas e os referenciais teóricos de Carvalho (2013) e Smole e Diniz (2001) potencializa significativamente a aprendizagem ativa. O uso integrado de projetor, notebook e tablet demonstrou ser um recurso mediador eficaz, permitindo que a intervenção docente ocorresse de forma dialógica e imediata, corroborando a defesa de Moran (2018) sobre a importância de uma docência interativa e inovadora.



Figura E: Aula de Ciências da Natureza – Vida e Evolução – Microrganismos: Jogos com Kahoot. Fonte: acervo dos autores.

Simultaneamente, o manuseio dos Chromebooks revelou que o acesso a pesquisas, produções textuais e plataformas como o Kahoot ultrapassa o mero consumo digital quando mediado criticamente. Sob a ótica de Área Moreira (2004), Lévy (1999), Santos e Pimentel (2015), essa vivência estimulou a inteligência coletiva e a autoria discente, afastando o risco de um tecnicismo ingênuo e garantindo que a tecnologia atuasse a serviço da soberania digital e do pensamento crítico desde a infância.



Figura F: Aula de Ciências da Natureza – Vida e Evolução - Pesquisa sobre o objeto do conhecimento: Microrganismos. Fonte: acervo dos autores.

A análise conjunta desses dados empíricos e teóricos demonstra que as tecnologias e

as metodologias ativas, quando submetidas à centralidade e à intencionalidade da mediação docente, não substituem o professor, mas fortalecem o desenvolvimento de uma formação investigativa, ética e emancipatória nos anos iniciais do ensino fundamental.

Considerações finais

A realização deste estudo permitiu evidenciar que a integração das tecnologias digitais e de ferramentas fundamentadas na Inteligência Artificial aos anos iniciais do ensino fundamental exige, sobretudo, uma postura crítica e intencional do professor, distanciando-se de qualquer viés tecnicista ou utilitarista. A articulação entre a perspectiva investigativa para o ensino de ciências, a resolução de problemas matemáticos e os princípios da cibercultura demonstrou que os recursos tecnológicos – quando mediados pela prática pedagógica – funcionam como potencializadores do raciocínio lógico-dedutivo, da autoria discente e da construção coletiva do conhecimento.

Constatou-se que o uso integrado de projeções interativas, dispositivos digitais e plataformas gamificadas, aliado a experimentos práticos e à manipulação de elementos concretos, favorece um ambiente de aprendizagem dinâmico e investigativo, no qual os estudantes deixam de ser meros receptores e passam a atuar como sujeitos ativos de sua própria aprendizagem. Com isso, reafirma-se a convicção de que nenhuma tecnologia automatizada ou inteligência artificial possui a capacidade de substituir a sensibilidade, a escuta atenta e a mediação formativa do docente.

Por fim, o percurso desenvolvido ao longo desta pesquisa aponta para a urgência de contínuos investimentos na formação docente e na garantia de uma soberania digital nas escolas públicas, assegurando que o letramento científico e matemático seja democratizado e que as inovações tecnológicas estejam genuinamente a serviço de uma educação ética, reflexiva e emancipatória.

Como desdobramentos para investigações futuras, recomenda-se a ampliação de estudos empíricos longitudinais que acompanhem o impacto do uso de inteligências artificiais gerativas no desenvolvimento do pensamento crítico de crianças em diferentes contextos da rede pública, bem como, a realização de pesquisas voltadas à elaboração e validação de sequências didáticas específicas que articulem a robótica educacional e a experimentação científica nos anos iniciais.

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Neste trabalho foram utilizadas as seguintes ferramentas de Inteligência Artificial Generativa: ChatGpt, Gemini, Copilot, como apoio, especialmente para fins de organização de ideias, revisão textual e/ou sistematização de informações e pesquisas sobre artigos afins.

Referências

ÁREA MOREIRA, Manuel. **Introdução à tecnologia educativa**. Porto: Porto Editora, 2004.

BRACKMANN, Christian. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 138 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 ago. 2026.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ciências no ensino fundamental: o ensino por investigação. *In*: SALEHM, L. B. (Org.). **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2013.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. UEC, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2016.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LYON, David. **Vigilância e sociedade**: poder e vigilância na sociedade contemporânea. São Paulo: Editora da Unesp, 2019.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

SANTAELLA, Lúcia. **A inteligência artificial é inteligente?** São Paulo: Almedina, 2023.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação ubíqua:** repercussões na cultura e na educação. São Paulo: Paulus, 2013.

SANTOS, Edméa Oliveira; PIMENTEL, Mariano. A docência na cibercultura: mediação, autoria e colaboração. *In*: SILVA, M. (Org.). **Educação Online**: teorias, práticas, legislação e

formação corporativa. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2015.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Referenciais de formação de professores para a educação básica**: computação. Porto Alegre: SBC, 2017.

VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.