

CIÊNCIA, SOCIEDADE E INCLUSÃO: O PAPEL DA ESCOLA NA CONSTRUÇÃO DE UMA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, CRÍTICA E INCLUSIVA

SCIENCE, SOCIETY AND INCLUSION: THE ROLE OF SCHOOL IN BUILDING CRITICAL AND INCLUSIVE SCIENCE EDUCATION

Autor 1¹ CLÉIA MARIA FEITOSA MOREIRA,
CLEINHAMARIA@GMAIL.COM
Autor 2 PAULO VITOR COSTA BEZERRA,
PAULOVCBEZERRA@GMAIL.COM
Autor 3 MARIA MAURA FRAZÃO CHAGAS,
FRAZAOMAURA7@GMAIL.COM

Resumo: Este artigo analisa as relações entre ciência, sociedade e inclusão no contexto da Educação Básica, com ênfase no papel da escola na democratização do conhecimento científico e na formação crítica dos estudantes. Parte-se do entendimento de que a ciência constitui uma prática social e histórica, atravessada por valores, interesses, desigualdades e disputas de acesso, de modo que a educação científica não pode restringir-se à memorização de conceitos. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, fundamentada em estudos sobre alfabetização científica, educação inclusiva e formação cidadã, bem como em documentos normativos brasileiros. A análise evidencia que práticas investigativas, contextualizadas e acessíveis podem ampliar a participação de estudantes com diferentes características e formas de aprendizagem, favorecendo a leitura crítica de informações, a argumentação e a tomada de decisões. Também são identificados obstáculos, como formação docente insuficiente, materiais pouco acessíveis e metodologias homogêneas. Conclui-se que articular ciência, sociedade e inclusão exige compreender o acesso ao

conhecimento científico como direito educacional e condição para uma participação social mais autônoma, democrática e responsável.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Educação inclusiva. Cidadania. Formação crítica. Educação Básica.

Abstract: This article analyzes the relationships among science, society and inclusion in Basic Education, emphasizing the role of schools in democratizing scientific knowledge and promoting students' critical education. Science is understood as a social and historical practice shaped by values, interests, inequalities and disputes over access; therefore, science education should not be reduced to the memorization of concepts. Methodologically, this is a qualitative bibliographic and documentary study based on research on scientific literacy, inclusive education and citizenship, as well as Brazilian educational regulations. The analysis indicates that investigative, contextualized and accessible practices can broaden the participation of students with different characteristics and ways of learning, supporting critical information reading, argumentation and decision-making. It also identifies barriers such as insufficient teacher education, inaccessible materials and homogeneous teaching methods. The study concludes that connecting science, society and inclusion require recognizing access to scientific knowledge as an educational right and as a condition for more autonomous, democratic and responsible social participation.

Keywords: Scientific literacy. Inclusive education. Citizenship. Critical education. Basic Education.

1 INTRODUÇÃO

A ciência ocupa posição central na organização da vida contemporânea. Decisões relacionadas à saúde, ao ambiente, às tecnologias digitais, à produção de alimentos, à energia e à circulação de informações são atravessadas por conhecimentos científicos e tecnológicos. Entretanto, o acesso a esses conhecimentos não ocorre de maneira uniforme. Diferenças sociais, econômicas, territoriais, culturais e educacionais podem produzir barreiras que afastam determinados grupos da cultura científica e limitam sua participação nos debates públicos.

Nesse cenário, a escola constitui um espaço estratégico de democratização do conhecimento. A educação científica pode oferecer instrumentos para que os estudantes compreendam fenômenos, avaliem evidências, reconheçam limites e incertezas, argumentem e tomem decisões fundamentadas. A alfabetização científica, portanto, ultrapassa a aprendizagem de nomenclaturas e fórmulas: envolve a capacidade de mobilizar conhecimentos científicos na interpretação de problemas concretos e na participação social.

A relação entre educação científica e inclusão amplia esse debate. Incluir não significa apenas garantir matrícula ou presença física na sala de aula. Implica assegurar condições efetivas de participação, aprendizagem e desenvolvimento, reconhecendo que os estudantes apresentam trajetórias, repertórios, necessidades e formas de aprender distintas. Estudos recentes sobre ensino de Ciências indicam que

adaptações de atividades, recursos visuais, propostas lúdicas e metodologias acessíveis podem favorecer o acesso ao conhecimento científico de estudantes público-alvo da Educação Especial (SOUZA; BEZERRA, 2022; SANTOS; SILVA, 2024).

No plano das políticas públicas, a aproximação entre educação científica, tecnologia e inclusão também ganhou relevância. O Decreto nº 12.049/2024 instituiu o Programa Mais Ciência na Escola e estabeleceu, entre suas diretrizes, o estímulo à educação científica e digital e a promoção da inclusão social e produtiva, além de incentivar investigação, experimentação, metodologias ativas e formação de professores (BRASIL, 2024).

Diante disso, formula-se o seguinte problema: de que maneira a articulação entre ciência, sociedade e inclusão pode contribuir para a construção de uma educação científica crítica, democrática e socialmente inclusiva na Educação Básica? O objetivo geral consiste em analisar essas relações, discutindo o papel da escola na promoção de uma educação científica comprometida com a participação dos diferentes sujeitos. Especificamente, busca-se compreender a ciência como prática social; discutir a alfabetização científica e a formação cidadã; analisar a inclusão como direito de acesso ao conhecimento; identificar barreiras à participação; e refletir sobre práticas pedagógicas capazes de aproximar ciência, realidade social e diversidade. A relevância do estudo reside na necessidade de pensar a educação científica como dimensão da cidadania. Em um contexto marcado pela circulação acelerada de informações, desinformação e

desigualdades de acesso às tecnologias, a escola precisa favorecer não apenas o contato com resultados da ciência, mas também a compreensão de seus processos, critérios de validação, controvérsias e impactos sociais. Essa perspectiva pode contribuir para que o estudante se reconheça como sujeito capaz de perguntar, investigar, argumentar e participar.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

O estudo adota abordagem qualitativa e caracteriza-se como pesquisa bibliográfica e documental, de natureza narrativa e reflexiva. A opção por esse percurso decorre do objetivo de articular contribuições teóricas sobre ciência, alfabetização científica, inclusão e formação crítica, sem pretensão de produzir generalizações estatísticas.

A pesquisa bibliográfica mobilizou trabalhos acadêmicos que discutem alfabetização científica e educação inclusiva, priorizando, sempre que possível, publicações recentes. Foram considerados estudos que tratam das relações entre ensino de Ciências, participação de estudantes com deficiência, estratégias didáticas inclusivas e formação docente.

3 CIÊNCIA E SOCIEDADE: CONHECIMENTO CIENTÍFICO E REALIDADE SOCIAL

Compreender a ciência em sua relação com a sociedade significa afastar a imagem de um conhecimento neutro, isolado e produzido independentemente das condições históricas. A atividade científica é realizada por sujeitos e

instituições, depende de financiamento, agendas de pesquisa, tecnologias disponíveis e problemas considerados relevantes em cada contexto. Isso não elimina os critérios próprios de validação científica, mas evidencia que a produção e a circulação do conhecimento estão inseridas em relações sociais.

Essa compreensão é pedagogicamente importante porque permite apresentar aos estudantes a ciência como processo, e não apenas como coleção de verdades prontas. Hipóteses, observações, experimentos, argumentações, revisões e controvérsias fazem parte da construção científica. Quando a escola explicita esses processos, amplia a possibilidade de o estudante compreender por que determinadas afirmações são mais confiáveis do que outras e como evidências podem ser analisadas criticamente.

Morin (2000) defende uma educação capaz de lidar com a complexidade e com a articulação entre conhecimentos. Essa perspectiva é particularmente relevante quando se analisam problemas contemporâneos que não cabem em uma única disciplina. Mudanças climáticas, epidemias, inteligência artificial, desigualdades ambientais e segurança alimentar articulam dimensões científicas, econômicas, éticas, políticas e culturais.

Boaventura de Sousa Santos (2010), ao discutir a pluralidade de saberes, chama atenção para hierarquias que podem tornar invisíveis conhecimentos produzidos fora dos espaços científicos institucionalizados. No campo educacional, essa reflexão não exige colocar todos os saberes no mesmo plano epistemológico, mas

favorece o diálogo entre conhecimento científico, experiências sociais e repertórios culturais dos estudantes. A ciência escolar torna-se mais significativa quando consegue relacionar conceitos sistematizados às perguntas que emergem da realidade.

Desse modo, ciência e sociedade não devem aparecer como polos separados. A formação científica precisa oferecer condições para compreender tanto o potencial transformador da ciência quanto seus limites, riscos e responsabilidades. Essa leitura contribui para uma cidadania capaz de participar de debates públicos sem reduzir a ciência a opinião pessoal nem tratá-la como autoridade incontestável.

4 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E FORMAÇÃO CRÍTICA

A literatura utiliza expressões como educação científica, alfabetização científica e letramento científico para enfatizar dimensões próximas, embora não necessariamente idênticas. Vitor e Silva (2017) observam que educação científica e alfabetização científica mantêm forte relação e que a passagem dos conceitos para a prática docente requer clareza sobre seus objetivos. Neste artigo, alfabetização científica é entendida como processo pelo qual o estudante desenvolve condições de compreender conhecimentos e práticas da ciência e utilizá-los na interpretação do mundo.

Essa concepção aproxima-se de uma educação problematizadora. Para Freire (1996),

ensinar não se reduz à transferência de conteúdos; envolve criar condições para a produção e reconstrução do conhecimento. Aplicada à educação científica, essa orientação valoriza perguntas, investigação, diálogo e argumentação. O professor deixa de ser mero transmissor de respostas e passa a organizar situações em que os estudantes possam observar, comparar, levantar hipóteses, buscar evidências e justificar conclusões.

A formação crítica torna-se ainda mais necessária diante da desinformação. Moraes, Araújo e Pagan (2024) destacam a importância da alfabetização científica no enfrentamento de desafios da Educação Básica relacionados à qualidade das informações e às fake news. Assim, trabalhar ciência na escola também envolve ensinar os estudantes a avaliar fontes, distinguir evidência de opinião, reconhecer estratégias de manipulação e compreender que a confiabilidade de uma afirmação depende de procedimentos de verificação.

O ensino por investigação oferece possibilidades concretas nesse sentido. Problemas relacionados à qualidade da água, descarte de resíduos, consumo de energia, vacinação, alimentação ou condições ambientais da comunidade podem ser transformados em situações de aprendizagem. Ao investigar problemas próximos, os estudantes percebem que conceitos científicos são ferramentas para interpretar situações reais.

Entretanto, uma educação científica crítica não pode pressupor um estudante abstrato e homogêneo. Se as propostas investigativas dependem exclusivamente de leitura extensa,

exposição oral, linguagem altamente técnica ou recursos inacessíveis, parte da turma pode permanecer à margem da experiência. Por isso, alfabetização científica e inclusão precisam ser planejadas conjuntamente.

5 INCLUSÃO, DIVERSIDADE E DIREITO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

A educação inclusiva parte do princípio de que a diversidade é constitutiva da escola. Os estudantes diferem quanto às experiências culturais, condições socioeconômicas, ritmos de aprendizagem, modos de comunicação e necessidades de acessibilidade. Uma prática inclusiva, portanto, não se limita à elaboração de atividades paralelas para determinados alunos; exige pensar o currículo e a mediação pedagógica de maneira suficientemente flexível para ampliar as possibilidades de participação.

No ensino de Ciências, esse desafio envolve tanto acessibilidade física e comunicacional quanto acesso conceitual. Souza e Bezerra (2022), em estudo sobre alfabetização científica na Educação Especial, apontam que adaptações de atividades podem favorecer o acesso ao conhecimento curricular e reduzir barreiras produzidas por métodos tradicionais. Em revisão bibliográfica, Felício, Nascimento e Souza (2022) identificaram obstáculos como dificuldades na articulação entre alfabetização científica e educação inclusiva, evidenciando a necessidade de formação e de práticas que considerem todos os estudantes.

Resultados semelhantes aparecem em Santos e Silva (2024), que analisaram estratégias para estudantes com deficiência intelectual e registraram o uso de recursos visuais, música, atividades lúdicas e outros suportes como possibilidades de participação nas aulas de Ciências. Esses recursos não devem ser compreendidos como simplificação automática do conhecimento. Seu valor está em diversificar formas de representação, expressão e interação sem retirar do estudante o direito de acessar conceitos relevantes.

A inclusão científica também possui dimensão social mais ampla. Barreiras econômicas e territoriais podem restringir o acesso a laboratórios, equipamentos, internet de qualidade, museus, feiras científicas e outras experiências formativas. Nesse sentido, democratizar a ciência significa ampliar oportunidades para que estudantes de diferentes contextos possam não apenas consumir informações científicas, mas produzir perguntas, desenvolver projetos, participar de eventos e reconhecer a possibilidade de seguir trajetórias acadêmicas e profissionais relacionadas à ciência e à tecnologia.

O Programa Mais Ciência na Escola reforça essa perspectiva ao articular educação científica, educação digital, experimentação, metodologias ativas, formação docente e interação entre escolas, instituições científicas e sociedade civil (BRASIL, 2024). A política sinaliza que ampliar a cultura científica na Educação Básica depende de infraestrutura, formação e redes de colaboração, e não apenas de iniciativas individuais do professor.

6 O PAPEL DA ESCOLA E DO PROFESSOR NA DEMOCRATIZAÇÃO DA CIÊNCIA

A escola é um dos poucos espaços sociais em que o acesso sistemático ao conhecimento científico pode ser garantido como direito. Por isso, sua responsabilidade é dupla: assegurar que os estudantes aprendam conceitos e procedimentos fundamentais e criar condições para que compreendam como esses conhecimentos se relacionam com problemas coletivos.

O professor ocupa posição central nesse processo, mas não pode ser responsabilizado isoladamente por todas as condições da inclusão. Formação continuada, materiais acessíveis, tempo de planejamento, apoio pedagógico, infraestrutura e políticas institucionais são elementos indispensáveis. A literatura sobre alfabetização científica inclusiva aponta justamente que lacunas formativas e metodológicas podem limitar a participação dos estudantes.

Do ponto de vista didático, algumas orientações podem favorecer a articulação entre ciência e inclusão: contextualizar os problemas investigados; apresentar informações por diferentes linguagens; combinar textos, imagens, objetos, experimentos e recursos digitais; oferecer formas variadas de participação e registro; organizar atividades colaborativas; explicitar vocabulário científico sem empobrecer os conceitos; e acompanhar continuamente as barreiras que surgem durante a aprendizagem.

A avaliação também precisa integrar essa perspectiva. Se a aprendizagem científica envolve

observar, argumentar, investigar, explicar e tomar decisões, não é coerente avaliá-la apenas por testes de memorização. Registros de investigação, apresentações, mapas conceituais, produções visuais, relatórios, debates e resolução de problemas podem compor processos avaliativos diversificados, desde que os critérios de aprendizagem permaneçam claros.

Outra dimensão fundamental é a valorização do protagonismo estudantil. Feiras de Ciências, clubes, projetos interdisciplinares, investigação de problemas locais e divulgação científica podem aproximar os estudantes da produção do conhecimento. Essas experiências ajudam a romper a representação da ciência como atividade reservada a poucos indivíduos excepcionalmente talentosos.

A democratização da ciência também requer representatividade. Conhecer contribuições de mulheres, pesquisadores negros, povos indígenas, pessoas com deficiência e cientistas de diferentes regiões amplia referências e permite problematizar processos históricos de exclusão. A legislação educacional brasileira passou, inclusive, a determinar a inclusão de abordagens fundamentadas nas experiências e perspectivas femininas em conteúdos curriculares, abrangendo a história e a ciência.

Assim, o trabalho docente pode contribuir para transformar a sala de aula em espaço de participação epistemológica: um ambiente em que diferentes estudantes tenham condições de formular perguntas, confrontar explicações, produzir argumentos e reconhecer-se como sujeitos capazes de compreender e produzir conhecimento.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise bibliográfica e documental permite identificar três resultados principais. O primeiro é que alfabetização científica e inclusão compartilham um princípio comum: o conhecimento científico precisa ser acessível e socialmente significativo. Quando a ciência escolar é apresentada apenas como conteúdo descontextualizado, sua capacidade de contribuir para a participação cidadã diminui. Quando é relacionada a problemas, evidências e decisões, amplia-se sua função formativa.

O segundo resultado refere-se às barreiras pedagógicas. Os estudos analisados mostram que a inclusão no ensino de Ciências não depende somente das características individuais do estudante. Materiais inacessíveis, metodologias rígidas, linguagem pouco mediada e ausência de formação docente também produzem exclusão. Isso desloca a discussão de uma lógica centrada no déficit do aluno para uma análise das condições oferecidas pela escola.

O terceiro resultado diz respeito à necessidade de políticas estruturantes. O Decreto nº 12.049/2024 associa educação científica a experimentação, tecnologias digitais, formação de professores, metodologias ativas e inclusão social. Essa articulação é relevante porque reconhece que o desenvolvimento da cultura científica requer investimento institucional. A escola inclusiva necessita de condições materiais e formativas para transformar princípios em práticas.

Esses resultados reforçam a ideia de que ciência, sociedade e inclusão não constituem temas independentes. A forma como o conhecimento científico é selecionado, ensinado e avaliado interfere

diretamente em quem participa da cultura científica. Uma educação comprometida com a democracia deve, portanto, perguntar não apenas o que ensinar, mas também quem consegue acessar esse conhecimento, por quais meios e para quais finalidades.

A discussão também aponta uma tensão importante: adaptar não pode significar reduzir sistematicamente as expectativas de aprendizagem. A inclusão exige remover barreiras e diversificar caminhos, preservando o direito do estudante ao conhecimento. Essa distinção é essencial para evitar práticas que, embora apresentadas como inclusivas, terminem por restringir a experiência científica de determinados alunos.

Por fim, a perspectiva freireana contribui para compreender a educação científica como prática de leitura do mundo. O estudante cientificamente alfabetizado não é apenas aquele que reproduz conceitos, mas aquele que consegue utilizá-los para interrogar a realidade, avaliar informações e participar de decisões. A inclusão amplia essa tarefa ao afirmar que essa possibilidade deve ser garantida a todos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou analisar de que maneira a articulação entre ciência, sociedade e inclusão pode contribuir para uma educação científica crítica e democrática na Educação Básica. A revisão realizada permite concluir que o acesso ao conhecimento científico deve ser compreendido como direito educacional e condição para a participação social.

A alfabetização científica ganha sentido quando permite ao estudante interpretar fenômenos, analisar evidências, avaliar informações e posicionar-se diante de questões que atravessam sua vida. Para que essa formação seja inclusiva, é necessário reconhecer que as barreiras à aprendizagem não se encontram exclusivamente nos estudantes, mas também nas formas de organizar conteúdos, materiais, espaços, linguagens, avaliações e relações pedagógicas.

As pesquisas examinadas indicam possibilidades relevantes, como diversificação de recursos, atividades investigativas, uso de linguagens visuais e lúdicas, contextualização e participação ativa dos estudantes. Ao mesmo tempo, apontam desafios relacionados à formação docente, acessibilidade e condições institucionais. Políticas de fortalecimento da educação científica podem contribuir para enfrentar parte dessas dificuldades quando articulam infraestrutura, formação e inclusão.

Conclui-se, portanto, que democratizar a ciência na escola não significa apenas ampliar a quantidade de conteúdos científicos. Significa criar condições para que diferentes estudantes possam compreender, questionar, argumentar e produzir conhecimentos. A articulação entre ciência, sociedade e inclusão transforma a educação científica em instrumento de formação crítica e cidadã e reafirma a escola como espaço de direito, diversidade e participação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 12.049, de 11 de junho de 2024. Institui o Programa Mais Ciência na Escola para Expansão de Tecnologias Digitais e Experimentação Científica na Educação Básica. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.

FELÍCIO, Natanniele; NASCIMENTO, Adriana; SOUZA, Janayna. **Alfabetização científica e educação inclusiva no ensino de Ciências:** uma revisão bibliográfica. Revista Educação Inclusiva, v. 7, n. 2, p. 66-76, 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MORAIS, Sidclay Campos de; ARAÚJO, Yzila Liziane Farias Maia de; PAGAN, Alice Alexandre. **Alfabetização científica no ensino de Ciências:** impactos da pandemia no processo de desenvolvimento de crianças e jovens. Educação On-Line, v. 19, n. 45, 2024. DOI: 10.36556/eol.v19i45.1516.

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

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes.** In: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (org.). Epistemologias do Sul. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Josiane; SILVA, Luciene da. **Alfabetização científica e o uso de estratégias no**

ensino de Ciências Naturais para estudantes com deficiência intelectual. Revista da Faculdade de Educação, v. 40, e402410, 2024. DOI: 10.30681/faed.v40i.12670.

SOUZA, Isabel Inácio de Moraes; BEZERRA, Ludmila Lins. **Alfabetização científica na Educação Especial:** uma proposta metodológica inclusiva. Pró-Discente, 2022.

VITOR, Fernanda Cavalcanti; SILVA, Ana Paula Bispo da. **Alfabetização e educação científicas:** consensos e controvérsias. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 98, n. 249, 2017. DOI: 10.24109/2176-6681.rbep.98i249.2637.