AMANDA CAVALCANTE DE CAMPOS

RESUMO
A alfabetização científica nas séries iniciais do ensino fundamental é um pilar fundamental para a formação de cidadãos críticos, autônomos e preparados para compreender e interagir com as questões científicas presentes no cotidiano. Este artigo explora os conceitos essenciais da alfabetização científica, destacando a importância de práticas pedagógicas investigativas, interdisciplinares e contextualizadas, que promovam não apenas o domínio de conteúdos, mas também o desenvolvimento do pensamento crítico, da argumentação e da tomada de decisões informadas.São apresentados dados comparativos do Brasil, do cenário internacional e da cidade de São Paulo, evidenciando desafios e avanços na promoção do letramento científico. A análise demonstra que países com melhores desempenhos investem em currículos integrados, formação continuada de professores e metodologias ativas, enquanto no contexto brasileiro persistem obstáculos como a defasagem idade-série e a necessidade de maior infraestrutura e apoio à formação docente.O artigo também traz exemplos práticos de atividades e projetos aplicados em sala de aula, como experimentos investigativos, feiras de ciências e oficinas lúdicas, que aproximam a ciência da realidade dos alunos e estimulam o protagonismo estudantil. Além disso, discute a relevância das políticas públicas e iniciativas nacionais, como o Programa Ciência na Escola e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orientam e incentivam a implementação de práticas inovadoras e inclusivas no ensino de ciências desde os primeiros anos escolares.

PALAVRAS-CHAVE: alfabetização científica; ensino fundamental; práticas pedagógicas; São Paulo; comparações internacionais, políticas públicas

ABSTRACT
Scientific literacy in the early grades of elementary school is a fundamental pillar for the formation of critical, autonomous citizens who are prepared to understand and interact with scientific issues present in everyday life. This article explores the essential concepts of scientific literacy, highlighting the importance of investigative, interdisciplinary and contextualized pedagogical practices that promote not only the mastery of content, but also the development of critical thinking, argumentation and informed decision-making.Comparative data from Brazil, the international scenario and the city of São Paulo are presented, highlighting challenges and advances in the promotion of scientific literacy. The analysis shows that countries with better performance invest in integrated curricula, ongoing teacher training and active methodologies, while in the Brazilian context obstacles persist, such as the age-grade gap and the need for greater infrastructure and support for teacher training. The article also provides practical examples of classroom activities and projects, such as investigative experiments, science fairs and fun workshops, which bring science closer to students' reality and encourage student leadership. It also discusses the relevance of public policies and national initiatives, such as the Science in School Program and the National Common Curricular Base (BNCC), which guide and encourage the implementation of innovative and inclusive practices in science teaching from the earliest school years.

KEYWORDS: scientific literacy; elementary education; pedagogical practices; São Paulo; international comparisons; public policies

INTRODUÇÃO

A alfabetização científica nas séries iniciais do ensino fundamental emerge como um dos grandes desafios e, ao mesmo tempo, uma das mais relevantes oportunidades da educação contemporânea. Em um mundo marcado pela presença constante da ciência e da tecnologia em praticamente todos os aspectos da vida cotidiana, formar cidadãos

capazes de compreender, analisar criticamente e tomar decisões informadas sobre questões científicas é uma necessidade premente (Lorenzi & Delizoicov, 2001). No contexto brasileiro, essa demanda é ainda mais urgente diante dos índices preocupantes de letramento científico revelados por avaliações nacionais e internacionais, como o PISA, que indicam dificuldades persistentes dos estudantes em compreender conceitos básicos de ciências e aplicá-los em situações do dia a dia.

A alfabetização científica, segundo Sasseron e Carvalho (2008), não se restringe à aquisição de vocabulário técnico ou à memorização de conteúdos, mas envolve a apropriação de uma linguagem própria, que permite ao indivíduo atribuir sentido ao mundo, interpretar fenômenos naturais, tomar decisões e atuar de forma crítica e participativa na sociedade. A escola, nesse contexto, é chamada a ser a ponte entre o aluno e o conhecimento científico, promovendo práticas pedagógicas que dialoguem com a realidade dos estudantes e que favoreçam o desenvolvimento de habilidades e atitudes essenciais para a formação cidadã (Lorenzetti, 2000).

No Brasil, o ensino de ciências nas séries iniciais tem avançado em termos de políticas públicas, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a importância da iniciação científica desde os primeiros anos. Contudo, persistem desafios estruturais, formativos e metodológicos que dificultam a efetivação de uma alfabetização científica ampla e de qualidade (Agência Brasil, 2023; Sasseron & Carvalho, 2008). Em grandes centros urbanos, como São Paulo, os dados do IDEB mostram avanços, mas também evidenciam a necessidade de intensificar ações para garantir que todos os estudantes tenham acesso a uma educação científica significativa.

A alfabetização científica, portanto, deve ser entendida como um processo contínuo, que começa antes mesmo da alfabetização formal em língua materna e se estende ao longo de toda a escolarização. Ela demanda práticas pedagógicas inovadoras, formação continuada de professores, integração com outras áreas do conhecimento e o uso de recursos que estimulem a curiosidade, a investigação e a reflexão crítica (Viecheneski & Carletto, 2017). Além disso, é fundamental considerar as especificidades locais, como as características das escolas paulistanas, para propor estratégias contextualizadas e eficazes.

Neste artigo, discutem-se os fundamentos teóricos da alfabetização científica, as práticas pedagógicas mais eficazes, dados comparativos do Brasil, do mundo e da cidade de São Paulo, bem como exemplos de iniciativas exitosas. O objetivo é contribuir para o debate e para a construção de caminhos que promovam uma educação científica transformadora desde os primeiros anos escolares.

CONCEITO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A alfabetização científica é um conceito multifacetado, que envolve não apenas o domínio de conteúdos, mas, sobretudo, a capacidade de compreender, utilizar e comunicar conhecimentos científicos em diferentes contextos. Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), trata-se de uma atividade vitalícia, sistematizada no espaço escolar, mas que transcende para ambientes não formais, permeados por diferentes mídias e linguagens. Para Sasseron e Carvalho (2008), a alfabetização científica pode ser analisada a partir de três eixos estruturantes: conhecimento científico, natureza da ciência e contextualização.

O eixo do conhecimento científico refere-se à compreensão básica de termos, conceitos e procedimentos próprios das ciências, permitindo ao estudante diferenciar o conhecimento científico de outros tipos de saberes. O eixo da natureza da ciência envolve a compreensão de como o conhecimento científico é produzido, suas limitações, métodos e relações com a sociedade. Por fim, a contextualização diz respeito à aplicação dos conhecimentos científicos em situações cotidianas, tornando-os relevantes para a vida dos alunos.

Autores como Tenreiro-Vieira e Vieira (2011) defendem que a alfabetização científica deve proporcionar aos alunos oportunidades de vivenciar situações que exijam argumentação, tomada de posição e reflexão crítica, promovendo o desenvolvimento de

habilidades cognitivas e atitudinais essenciais para a cidadania.

IMPORTÂNCIA NAS SÉRIES INICIAIS

A alfabetização científica nas séries iniciais do ensino fundamental é reconhecida como um dos pilares para a formação de cidadãos críticos, autônomos e preparados para participar ativamente da sociedade contemporânea. Diversos estudos destacam que o contato precoce com práticas científicas potencializa a curiosidade natural das crianças, permitindo que elas desenvolvam habilidades de investigação, argumentação e construção de explicações sobre o mundo ao seu redor.

Pesquisadores como Lorenzetti e Delizoicov (2001) ressaltam que o ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais contribui significativamente para a formação dos primeiros significados das crianças sobre o universo, ampliando sua cultura e sua capacidade de compreender e interagir com o meio social em que vivem. A alfabetização científica, nesse contexto, deve ser entendida como um processo contínuo e vitalício, sistematizado no espaço escolar, mas que também transcende os muros da escola, alcançando ambientes educativos não formais, permeados por diferentes mídias e linguagens.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância da iniciação científica desde os primeiros anos do ensino fundamental, ao prever que o desenvolvimento dessas competências seja articulado com outras áreas do conhecimento. Essa abordagem integradora favorece uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e interdisciplinar, conforme apontam Viecheneski e Carletto (2017), que observaram avanços tanto na apropriação de conceitos científicos quanto na aprendizagem da língua materna quando se utilizam sequências didáticas investigativas5.

Além de estimular o pensamento crítico e a autonomia intelectual, a alfabetização científica nas séries iniciais contribui para a redução das desigualdades educacionais, ao democratizar o acesso ao conhecimento científico e ampliar as oportunidades de participação social para todos os estudantes, independentemente de sua origem. O ensino de ciências, quando pautado em metodologias ativas e práticas investigativas, torna-se mais atrativo e relevante para as crianças, promovendo não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também emocional e social.

É fundamental que o professor atue como mediador entre o conhecimento científico e o universo infantil, propondo desafios e mediações adequadas ao nível de desenvolvimento dos alunos, conforme os princípios da teoria histórico-cultural de Vygotsky. O uso de atividades lúdicas, experimentais e investigativas, como a observação de fenômenos naturais, a construção de hipóteses e a realização de experimentos simples, são estratégias que favorecem a aprendizagem ativa e o engajamento das crianças.

Portanto, a alfabetização científica nas séries iniciais não apenas prepara os estudantes para compreender e atuar no mundo contemporâneo, mas também contribui para a formação de uma cultura científica sólida, capaz de enfrentar os desafios sociais, ambientais e tecnológicos do século XXI.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E METODOLOGIAS

. Ensino por Investigação

O ensino por investigação é amplamente reconhecido como uma das metodologias mais eficazes para promover a alfabetização científica nas séries iniciais, pois coloca o aluno como protagonista do processo de aprendizagem. Nessa abordagem, os estudantes são incentivados a formular perguntas, levantar hipóteses, realizar experimentos, analisar resultados e construir explicações, aproximando o fazer pedagógico do fazer científico. Como destacam Almeida e Sasseron (2013), essa metodologia desafia os alunos a resolver problemas reais, utilizando diferentes recursos sob orientação do professor, o que favorece a construção ativa do conhecimento científico.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), o ensino investigativo estimula o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da argumentação, habilidades essenciais para a formação científica e para a participação cidadã em uma sociedade baseada em ciência e tecnologia. Estudos de caso mostram que, ao serem convidados a investigar fenômenos do cotidiano, as crianças desenvol-

vem conteúdos conceituais em contextos significativos, tornando-se capazes de utilizar conceitos científicos para compreender e interpretar o mundo à sua volta.

No contexto brasileiro, pesquisas como a de Viecheneski e Carletto (2017) demonstram que a aplicação de sequências didáticas investigativas permite aos alunos vivenciar situações em que precisam argumentar, se posicionar e reconstruir suas concepções, evidenciando a construção efetiva do conhecimento científico. Por exemplo, em um estudo realizado em Araucária/PR, os estudantes participaram ativamente de discussões e experimentos sobre a água, o que resultou em avanços significativos na apropriação de conceitos científicos e no desenvolvimento de habilidades argumentativas.

Além disso, o uso de mapas conceituais como ferramenta de registro e análise dos conhecimentos adquiridos tem se mostrado valioso para acompanhar o desenvolvimento da alfabetização científica. Inspirados na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e Novak, os mapas conceituais ajudam os alunos a organizar, integrar e relacionar informações, promovendo uma aprendizagem mais profunda e significativa. Pesquisas indicam que a produção de mapas conceituais durante atividades investigativas facilita a identificação das mudanças conceituais e auxilia o professor na condução do processo de ensino-aprendizagem.

Diversos autores também ressaltam que o ensino por investigação contribui para o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, flexibilidade cognitiva, comunicação e síntese, além de favorecer a transição do saber espontâneo para o saber conceitual. Essas competências são fundamentais não apenas para o sucesso escolar, mas para a formação de cidadãos críticos, criativos e preparados para os desafios do século XXI.

O ensino por investigação se consolida como uma abordagem metodológica potente para a promoção da alfabetização científica, pois valoriza o protagonismo do aluno, estimula o pensamento crítico e a argumentação, e utiliza recursos como mapas conceituais para potencializar a aprendizagem significativa

Sequências Didáticas e Mapas Conceituais

A elaboração de sequências didáticas estruturadas, que integram diferentes etapas do processo investigativo, tem se mostrado uma prática pedagógica eficaz. Essas sequências geralmente envolvem a apresentação de situações-problema, a realização de atividades práticas, a discussão coletiva dos resultados e a sistematização dos conhecimentos por meio de registros escritos, desenhos ou mapas conceituais (SciELO, 2020). Os mapas conceituais, em particular, permitem que os alunos organizem e relacionem informações, favorecendo a compreensão das conexões entre diferentes conceitos científicos. Além disso, a construção coletiva desses mapas estimula o diálogo, a argumentação e a reflexão crítica.

. Interdisciplinaridade e Contextualização

A alfabetização científica deve ser trabalhada de forma interdisciplinar, integrando conteúdos de ciências com outras áreas do conhecimento, como matemática, língua portuguesa e artes. Essa abordagem amplia as possibilidades de aprendizagem e torna o ensino de ciências mais significativo, pois os alunos conseguem relacionar os conceitos científicos com situações do cotidiano (Lorenzetti & Delizoicov, 2001).

A contextualização dos conteúdos é outro aspecto fundamental. Atividades que partem de problemas reais, do interesse dos alunos ou de fenômenos observados no ambiente escolar e comunitário contribuem para tornar o conhecimento científico relevante e aplicável.

Lúdico, Experiências e Cultura Científica

O uso de atividades lúdicas, jogos, experimentos simples e projetos colaborativos favorece o engajamento dos alunos e estimula a curiosidade, elemento central para o desenvolvimento do pensamento científico (Ferrareto, 2022). A valorização da cultura científica na escola, por meio de feiras de ciências, visitas a museus e uso de mídias digitais, amplia o repertório dos estudantes e fortalece sua identidade como sujeitos de conhecimento.

DADOS E COMPARAÇÕES: BRASIL, MUNDO E SÃO PAULO

Panorama Nacional

Os dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) revelam que o Brasil enfrenta desafios significativos em relação à alfabetização científica. Em 2015, o país ocupou a 63ª posição em competência científica entre cerca de 70 países avaliados, permanecendo no nível 1 da escala de desempenho, que indica dificuldades em aplicar conhecimentos científicos em situações cotidianas (Muri Leite & Bonamino, 2020). O Japão, em contraste, alcançou a 2ª posição, situando-se no nível 4, que corresponde a um domínio avançado de competências científicas.

A defasagem idade-série e a reprovação são fatores que impactam negativamente o desempenho dos estudantes brasileiros, privando-os de oportunidades de aprendizagem científica adequadas. Segundo pesquisa de Muri (2017), a diferença de desempenho em ciências entre estudantes brasileiros e japoneses chega a 200 pontos em algumas competências.

Além disso, o acesso desigual a recursos didáticos, laboratórios e formação de professores contribui para a manutenção das desigualdades educacionais no país.

Exemplos Internacionais

Em países como Japão, Finlândia e Canadá, a alfabetização científica é promovida desde a educação infantil, com forte ênfase em práticas investigativas, formação continuada de professores e integração entre ciência, tecnologia e sociedade (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2011). O currículo japonês, por exemplo, valoriza a experimentação, a resolução de problemas e o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento, o que se reflete nos altos índices de desempenho em avaliações internacionais.

Esses países investem em políticas públicas de valorização do ensino de ciências, infraestrutura escolar adequada e formação docente, reconhecendo a importância da alfabetização científica para o desenvolvimento social e econômico.

Dados da Cidade de São Paulo

Na cidade de São Paulo, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2023 para os anos iniciais do ensino fundamental foi de 6,5 pontos, ficando 0,2 pontos abaixo da meta estabelecida para o estado (Agência Brasil, 2023). Embora o município tenha investido em programas de tempo integral, expansão da infraestrutura escolar e formação de professores, ainda há desafios a serem superados, como a recomposição das aprendizagens pós-pandemia e a garantia de acesso a práticas científicas inovadoras.

Comparando-se com outras capitais brasileiras, São Paulo apresenta um dos melhores desempenhos em alfabetização científica, mas ainda distante dos padrões internacionais. A cidade conta com iniciativas de destaque, como feiras de ciências, parcerias com universidades e museus, e projetos de formação continuada, que podem servir de modelo para outras redes de ensino.

Tabela Comparativa

Indicador	Brasil (PISA 2015)	Japão (PISA 2015)	São Paulo (IDEB 2023)
Posição em competência científica	63ª	2ª	-
Nível de desempenho	1	4	-
IDEB anos iniciais	-	-	6,5
Meta IDEB SP	-	-	6,7

Práticas Mais Eficazes para a Alfabetização Científica

A literatura nacional e internacional aponta diversas práticas pedagógicas eficazes para a promoção da alfabetização científica nas séries iniciais:

Ensino por investigação: Favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da argumentação, colocando o aluno como protagonista do processo de aprendizagem (Viecheneski & Carletto, 2017).

Atividades experimentais e práticas: Proporcionam aprendizagem significativa e permitem a construção do conhecimento científico de forma contextualizada (Sasseron & Carvalho, 2008).

Sequências didáticas estruturadas: Integram diferentes etapas do processo investigativo, promovendo a organização e a sistematização dos conhecimentos (SciELO, 2020).

Interdisciplinaridade: Integra conteúdos de ciências com outras áreas do conhecimento, ampliando as possibilidades de aprendizagem (Lorenzetti & Delizoicov, 2001).

Formação continuada de professores: Ga-

rante a atualização metodológica e didática, essencial para a qualidade do ensino de ciências (Ferrareto, 2022).

Uso de recursos tecnológicos e midiáticos: Estimula a curiosidade dos alunos e amplia o acesso à informação científica.

Valorização do lúdico e da experiência: Atividades lúdicas, jogos, experimentos simples e projetos colaborativos favorecem o engajamento e o desenvolvimento da curiosidade científica.

Contextualização dos conteúdos: Relaciona o ensino de ciências ao cotidiano dos alunos, tornando-o mais relevante e significativo (Lorenzetti & Delizoicov, 2001).

Essas práticas, quando articuladas e adaptadas à realidade local, contribuem para a formação de uma cultura científica sólida, capaz de transformar a escola e a sociedade.

6. Exemplos Práticos de Atividades e Projetos para Alfabetização Científica

6.1 Investigativas em Sala de Aula

Extração de Clorofila e Observação de Folhas Coloridas

A professora apresenta folhas de diferentes cores (verde, vermelha, roxa) e propõe a questão: todas têm clorofila? Os alunos, em grupos, levantam hipóteses e, em seguida, realizam um experimento para extrair a clorofila das folhas. O objetivo é observar se as folhas coloridas também apresentam clorofila e discutir se conseguem realizar a fotossíntese. Após o experimento, os alunos registram suas conclusões e discutem as evidências observadas.

Terrário Fechado: Fotossíntese e Respiração

Os estudantes observam um terrário fechado por alguns dias, analisando se a planta sobrevive nessas condições. A atividade incentiva a reflexão sobre os processos de fotossíntese e respiração, levando os alunos a levantar hipóteses sobre as condições necessárias para a vida vegetal e a compreender a reciclagem de gases no ambiente fechado.

Feirinha de Ciências com Experimentos Simples

Exemplos de experimentos:

Borbulhas coloridas: Explora refração das cores.

Arco-íris de açúcar: Demonstra densidade dos líquidos.

Água que caminha: Mostra condução de fluidos e mistura de cores primárias.

Dedo mágico: Demonstra tensão superficial da água.

Leite psicodélico: Trabalha tensão superficial e mistura de cores.

Ciclo da água: Simula os estados físicos da água e seu ciclo na natureza.

Essas atividades são realizadas com materiais acessíveis e incentivam o registro das observações por meio de desenhos, tabelas e gráficos, promovendo múltiplas linguagens para a alfabetização científica.

Oficinas Experimentais com Kits Didáticos

Projetos de extensão desenvolvem kits de experimentos simples para turmas do 5º ano, promovendo a interação dos alunos com conceitos científicos por meio da experimentação. Os resultados mostram que essas oficinas estimulam o pensamento crítico e a contextualização do conhecimento científico.

Sequência Didática sobre o Cerrado

Utilização de livros ilustrados, banners, imagens, jogos didáticos e exposição de frutos típicos para trabalhar conceitos sobre o bioma Cerrado. A sequência inclui atividades práticas, produção de textos e apresentações, integrando ciência e cultura local.

Sugestões de Projetos

Projeto “ABC na Educação Científica – Mão na Massa”

Desenvolvido pela Estação Ciência-USP, esse projeto propõe encontros de formação para professores e coordenadores, visando a elaboração de atividades investigativas que valorizem a curiosidade e a expressão das crianças. A metodologia baseia-se na pedagogia da pergunta e no Ensino de Ciências Baseado na Investigação (ECBI).

Projeto “Ciências na Educação Infantil e nas Séries Iniciais”

Realizado em Niterói/RJ, promove aulas práticas e experimentais, visitas a laboratórios, oficinas para professores e eventos de divulgação científica. O objetivo é articular teoria e prática, melhorar o ensino de ciências e dinamizar o projeto político-pedagógico das escolas participantes.

Feiras de Ciências e Mostras Científicas

Incentivar a realização de feiras escolares, onde os alunos apresentam experimentos,

projetos de investigação e trabalhos científicos desenvolvidos ao longo do ano, favorecendo a socialização do conhecimento e o protagonismo estudantil.

. Políticas Públicas e Iniciativas Nacionais

Programa Ciência na Escola (CNPq/MCTI/MEC/CAPES)

Lançado em 2019, o programa prevê investimentos em projetos que aprimorem o ensino de ciências na educação básica, com foco no letramento científico, uso de metodologias ativas e aproximação entre universidades e escolas. As ações incluem chamadas públicas para projetos inovadores, olimpíadas de ciências e cursos de especialização para professores. O objetivo é estimular vocações científicas, qualificar docentes e fortalecer a integração entre pesquisa e ensino.

Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Determina a obrigatoriedade do ensino de ciências desde os primeiros anos do ensino fundamental, enfatizando a abordagem investigativa, a interdisciplinaridade e o desenvolvimento do pensamento científico e crítico.

Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)

Inclui o Caderno de Ciências da Natureza, que orienta a formação continuada de professores e sugere práticas para a alfabetização científica, valorizando a experimentação, o registro e a discussão coletiva

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alfabetização científica nas séries iniciais é um processo complexo e desafiador, mas fundamental para a formação de cidadãos críticos, conscientes e atuantes. A experiência internacional demonstra que a valorização do ensino de ciências desde a infância, aliada à formação docente e à adoção de metodologias ativas, pode elevar significativamente os índices de letramento científico. No Brasil, e especialmente em São Paulo, os avanços são notáveis, mas ainda insuficientes diante dos desafios impostos pelas desigualdades sociais, pela defasagem idade-série e pela necessidade de inovação pedagógica. O compromisso com a alfabetização científica deve ser coletivo, envolvendo gestores, professores, famílias e toda a comunidade escolar, além de políticas públicas que garantam recursos, formação e condições adequadas de trabalho.

Por fim, a alfabetização científica vai além da simples transmissão de conteúdos: ela busca construir uma compreensão significativa da ciência, promovendo a formação de uma cultura cidadã capaz de organizar-se social e politicamente diante das questões científicas e tecnológicas.

Dessa forma, investir na alfabetização científica desde as séries iniciais é investir na construção de uma sociedade mais justa, informada e preparada para os desafios do século XXI.

REFERÊNCIAS

FERARETO, R. et al. Coleção Pocket Books aCOMTECe Níveis de Ensino: da Educação Infantil à Pós-Graduação. Pontes Editores, 2022.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências, v. 3, n. 1, p. 23-34, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 03 maio 2025.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, n. 3, p. 1-23, 2008.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. Investigações em Ensino de Ciências, v. 22, n. 3, p. 525-543, 2017. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/download/112/76/225. Acesso em: 02 abril 2025.

MURI LEITE, A. R.; BONAMINO, A. L. Letramento científico: um estudo comparativo entre Brasil e Japão. Cadernos de Pesquisa, v. 51, n. 180, p. 1-25, 2021.

AGÊNCIA BRASIL. Alfabetização de crianças ainda é desafio para o Brasil. Agência Brasil, Brasília, 2023. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noti-

cia/2023-09/alfabetizacao-de-criancas-ainda-e-desafio-para-o-brasil. Acesso em: 01 maio 2025.
TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Alfabetização científica: conceitos, contextos e desafios. Porto: Porto Editora, 2011.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: Fundamentos e Práticas. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

EDUCAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA. Campinas: Papirus Editora, 2018.

TERROSO, A. E. S. N.; NAIDOO, W. A. P. L. Alfabetização científica: uma reflexão. São Paulo: AYA Editora, 2021. Disponível em: https://ayaeditora.com.br/livros/L241.pdf. Acesso em: 01 maio 2025.