



REBENA
Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem

ISSN 2764-1368
Volume 15, 2026, p. 103 - 118
<https://rebena.emnuvens.com.br/revista/index>

Inteligência Artificial (IA) com abordagem investigativa no ensino de ciências para crianças
Artificial Intelligence (AI) with an investigative approach in science education for children

Renata Araújo Lemos¹ Sâmia Cristina Martins Silva²
Welberth Santos Ferreira³

Submetido: 23/01/2026 Aprovado: 24/03/2026 Publicação: 02 /04/2026

RESUMO

Neste trabalho examinamos a integração da Inteligência Artificial (IA) e das tecnologias digitais no Ensino de Ciências para crianças, fundamentando-nos em uma perspectiva investigativa. Para tanto, são analisados marcos regulatórios brasileiros, como a Base Nacional Comum Curricular, o Projeto de Lei nº 2.614, de 2024 que visa aprovar o Plano Nacional de Educação e a Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025. Tudo isso destacando a transição da tecnologia como simples ferramenta para um objeto de estudo essencial à alfabetização científica. Este estudo propõe o uso de simuladores interativos e chatbots como suportes pedagógicos que estimulam a curiosidade e a autonomia dos alunos em atividades práticas. Contudo, ressalta-se a grande importância da mediação docente e a necessidade urgente de formação continuada para que o uso da IA seja ético e seguro, além de favorecer a criticidade e o protagonismo infantil, sem substituir o raciocínio humano por processos automatizados.

Palavras-chave: TDIC. Investigação. Alfabetização Científica.

ABSTRACT

In this work, we examine the integration of Artificial Intelligence (AI) and digital technologies in Science Education for children, grounded in an investigative perspective. To this end, Brazilian regulatory frameworks are analyzed, such as the National Common Curricular Base (BNCC), Bill No. 2,614 of 2024, which aims to approve the National Education Plan, and Law No. 15,100 of January 13, 2025. All of this highlights the transition of technology from a simple tool to an essential object of study for scientific literacy. This study proposes the use of interactive simulators and chatbots as pedagogical supports that stimulate students' curiosity and autonomy in practical activities. However, it emphasizes the crucial importance of teacher mediation and the urgent need for continuing education so that the use of AI is ethical and safe, while also fostering critical thinking and children's protagonism, without replacing human reasoning with automated processes.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies (DICT); Inquiry; Scientific Literacy.

¹ Doutoranda em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino/RENOEN. lemos.araujo@gmail.com

² Mestra em Comunicação da Universidade Federal do Maranhão. samiamartins@gmail.com

³ Pós-doutoramento em Física pelo Instituto de Nanociência e Nanotecnologia da Universidade do Porto. welberthsf@gmail.com

1. Introdução

No contexto do Ensino de Ciências, a etapa da Educação Infantil é fundamental para o desenvolvimento das crianças, por constituir uma fase marcada pela exploração e pela construção de sentidos sobre o mundo ao seu redor. Para isso, são necessárias abordagens interativas e contextualizadas, que favoreçam o questionamento, a experimentação e a descoberta de forma autônoma pelas próprias crianças (Ferreira *et al.*, 2024).

Sá-Silva *et al.* (2023) destacam que a articulação da curiosidade infantil aos processos de alfabetização científica é uma possibilidade a partir do Ensino por Investigação como um eixo pedagógico central para a construção do conhecimento. Os autores (2023) ainda salientam que as perguntas das crianças constituem o ponto de partida para a investigação da realidade, permitindo que a alfabetização científica se desenvolva de maneira lúdica.

É fundamental afirmar que o ensino de Ciências deve ultrapassar a transposição de conhecimentos sistematizados presentes em documentos e materiais normativos. Sua finalidade deve estar orientada para a formação de sujeitos críticos, capazes de analisar a realidade e intervir no meio em que vivem, propondo soluções para os problemas que emergem em seu cotidiano (Sales *et al.* 2023). Assim, é essencial utilizar tecnologias que fazem parte do dia a dia desses jovens para aproximá-los aos temas e relações com a Ciência.

Nesse sentido, incorporar tecnologias digitais ao Ensino de Ciências é reconhecer que tais recursos compõem a própria realidade que os estudantes vivenciam e interpretam diariamente. Quando mobilizadas com intencionalidade pedagógica, essas tecnologias podem favorecer a problematização de situações concretas, a investigação, a leitura crítica de informações e a tomada de decisões, dimensões indispensáveis à formação de sujeitos alfabetizados cientificamente. Entre essas tecnologias, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se por ser uma possibilidade de acesso, análise e produção de informações que vêm ganhando destaque nos últimos anos.

De modo geral, a interação com a Inteligência Artificial tornou-se mais intensa na contemporaneidade. Conforme Antevere Filho e Conceição (2023), usam-se sistemas baseados em IA com o objetivo de ampliar a produtividade, reduzir custos, promover a modernização de processos, incluindo o uso de *chatbots* para atendimento ao cliente, diagnósticos médicos, entre outras possibilidades de aplicação.

Esse uso crescente da Inteligência Artificial está diretamente relacionado à diversidade de abordagens que compõem o próprio campo da IA. As aplicações mencionadas baseiam-se em uma articulação de diferentes modelos e tecnologias que permitem aos sistemas computacionais lidarem com problemas complexos de diferentes naturezas.

De acordo com Sichman (2021, p. 39):

o domínio de IA se caracteriza por ser uma coleção de modelos, técnicas e tecnologias (busca, raciocínio e representação de conhecimento, mecanismos de decisão, percepção, planejamento, processamento de linguagem natural, tratamento de incertezas, aprendizado de máquina) que, isoladamente ou agrupadas, resolvem problemas de tal natureza. Para tal, podem utilizar paradigmas distintos, sendo os principais os paradigmas simbólico, conexionista, evolutivo e probabilístico.

Esses paradigmas não são excludentes, sendo frequentemente combinados em sistemas de Inteligência Artificial contemporâneos. Compreender que existem essas diferentes possibilidades de funcionamento torna-se essencial para analisar criticamente o uso da IA, visto que tem sido proporcionalmente incorporada às dinâmicas organizacionais da sociedade.

No âmbito educacional, são destacadas algumas potencialidades do uso da IA, tais como a personalização dos processos de ensino, a oferta de feedbacks imediatos, a ampliação do acesso a conteúdos educacionais e o aprimoramento do processo de aprendizagem (Picão et al., 2023). Nesse contexto, a Inteligência Artificial tem se mostrado uma ferramenta relevante para a construção de práticas educacionais mais adaptativas e centradas no estudante, contribuindo significativamente para a melhoria da qualidade e da eficácia do ensino, apesar dos desafios ainda existentes (Albuquerque; Abreu; Lima, 2024). Assim, é essencial a apropriação da Inteligência Artificial de forma planejada e gradual, com ênfase no suporte aos processos de ensino e aprendizagem, e não na robotização das práticas pedagógicas (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

Em síntese, a convergência entre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e a Inteligência Artificial potencializa o ecossistema educacional ao viabilizar a individualização do percurso formativo, por exemplo. Esta integração fomenta a interatividade entre os sujeitos do processo educativo e subsidia a gestão pedagógica com indicadores baseados em dados, permitindo ajustes estratégicos mais assertivos e fundamentados.

Barbosa (2023) destaca o papel essencial do docente no processo educativo ao salientar a utilização da IA de forma cautelosa e articulada ao conhecimento pedagógico dos profissionais da educação, preservando a centralidade da mediação humana no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, desperta-nos a intenção de investigar se há a possibilidade da IA contribuir no Ensino de Ciências para crianças a partir de uma abordagem investigativa. Para isso, realizamos uma análise de documentos normativos da educação, como a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), Lei nº 15.100/2025 (Brasil, 2025) e a Lei nº 2.614/2024 (Brasil, 2025), bem como estudos da área do Ensino de Ciências. Diante disso, este artigo busca discutir de que maneira a Inteligência Artificial pode contribuir para o Ensino de Ciências na infância, ao

mesmo tempo em que analisa criticamente os limites da formação docente e das políticas públicas atuais frente às demandas das tecnologias emergentes.

2. Legislação educacional e as relações com as TDIC e IA

A Base Nacional Comum Curricular é um documento normativo que orienta o que os estudantes do Brasil precisam aprender ao longo da Educação Básica. Ela define as aprendizagens essenciais de cada etapa e modalidade, garantindo que todos tenham seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento assegurados, de acordo com o que estabelece o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2018).

Ao analisar o referido documento no que se refere às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC, a BNCC estabelece uma relação direta com essas tecnologias, reconhecendo-as como competência essencial à formação integral dos estudantes, especialmente por meio da Competência Geral 5, ao afirmar que os estudantes devem: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) [...]” (Brasil, 2018, p. 9).

Enfatizamos que ao trazer a expressão “nas diversas práticas sociais”, o texto reforça que essas competências valem tanto para a sala de aula quanto para o cotidiano: redes sociais, trabalho, comunidade, participação cidadã e consumo de informação. Assim, de acordo com Silva (2020), é importante reconhecer que a educação precisa formar pessoas que saibam usar as informações de maneira crítica, portanto é necessário que os estudantes aprendam a analisar dados, identificar e resolver problemas, comunicar-se com clareza, respeitar, colaborar com os outros e utilizar as TDICs de forma responsável e significativa. Assim, Silva e Rolim (2024) relembram que, para que as tecnologias digitais sejam efetivamente incorporadas ao contexto educacional, é fundamental que estudantes e professores desenvolvam o letramento digital.

Ao tratar da educação integral, a BNCC aponta a necessidade de lidar mais uma vez criticamente com a informação e com as culturas digitais: “[...] saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais [...]” (Brasil, 2018, p. 9). O documento destaca o uso crítico e ético do digital, para isso há necessidade de formar estudantes capazes de navegar no mundo online com autonomia e responsabilidade. Para Bezerra, Veras e Silva (2023, p. 5) “o conceito de cultura digital na BNCC engloba um conjunto de fatores que se inter-relacionam ao meio educacional de forma impactante à luz das tecnologias digitais na sociedade em rede”, o que corrobora com o que foi afirmado até aqui.

A BNCC atribui às escolas e professores a responsabilidade de: “Selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender” (Brasil, 2018, p. 17). Em síntese, as TDICs aparecem como recurso pedagógico, reforçando a centralidade da mediação docente.

O documento também indica que temas como Ciência e Tecnologia devem ser abordados de forma transversal: “[...] trabalho, ciência e tecnologia [...]” (Brasil, 2018, p. 20). Esse ponto sustenta a articulação entre TDIC, Ciências e investigação científica desde as primeiras etapas da Educação Básica. Assim, destaca-se a alfabetização científica como uma possibilidade de articular essas temáticas e promover, conforme Pereira, Avelar e Lemos (2020), a formação cidadã de sujeitos que conheçam, construam e utilizem conhecimentos científicos para compreender e enfrentar situações do cotidiano, ampliando sua visão de mundo e agindo de forma participativa, crítica e transformadora da própria realidade.

Em síntese, as TDICs são mencionadas e têm sua importância reconhecida, como exposto anteriormente. No entanto, essa abordagem ainda aparece de modo pouco estruturado em relação às práticas docentes, não há indicações de como implementar as tecnologias digitais e de que forma efetiva em situações didáticas.

Ainda sobre o assunto, em 2025, foi promulgada a Lei nº 15.100/2025, que estabelece diretrizes para a restrição do uso de dispositivos eletrônicos pessoais como aparelhos *smartphones* no ambiente escolar, com o objetivo de promover um contexto que favoreça a convivência social e o cuidado com a saúde mental de crianças e adolescentes. A legislação surge em resposta às crescentes evidências sobre os impactos negativos do uso excessivo de telas, transtornos de ansiedade, alterações no sono e prejuízos às interações sociais (Brasil, 2025).

Ocorre que a ausência de orientações formativas consistentes pode gerar interpretações restritivas e descontextualizadas da referida lei, reforçando a urgência de formação continuada que auxiliem os professores a analisarem os currículos e a integrar as TDICs de maneira, planejada e pedagogicamente fundamentada às práticas educativas.

Vale destacar que a norma restringe o uso indiscriminado dos celulares, especialmente em momentos como aulas e recreios, buscando reduzir distrações e estimular relações presenciais entre os estudantes. A lei reconhece que os dispositivos eletrônicos podem ser utilizados para fins pedagógicos, desde que haja intencionalidade educativa, planejamento prévio e objetivos claros de aprendizagem, assim como em situações que envolvam acessibilidade e inclusão.

De maneira geral, a Lei nº 15.100/2025 (Brasil, 2025) pode ajudar na ressignificação de práticas educativas ao priorizar a redução de distrações e o fortalecimento das interações presenciais, a legislação favorece contextos educativos nos quais a curiosidade, a observação e a investigação podem ocupar lugar de destaque.

Nesse sentido, o Ensino de Ciências por Investigação apresenta-se como uma abordagem coerente com os princípios da lei, uma vez que parte das inquietações das crianças, valoriza o questionamento, a experimentação e a construção coletiva do conhecimento. Além disso, ao permitir o uso pedagógico das tecnologias de forma planejada, a lei possibilita que recursos digitais, tal como a Inteligência Artificial, sejam integrados às práticas como suporte à formulação de perguntas, à organização de dados e à construção de explicações, preservando o brincar, o explorar, o participar, o expressar e o conviver como eixos estruturantes da aprendizagem na infância, conforme orienta a BNCC (Brasil, 2018).

Outro ponto que merece análise é o Projeto de Lei nº 2.614/2024 (Brasil, 2025), que propõe o novo Plano Nacional de Educação (PNE) para o decênio de 2026/2036. Atualmente, a referida lei encontra-se em tramitação, aguardando despacho. No quadro a seguir (Quadro 1), apresentam-se as menções às tecnologias digitais presentes no Projeto de Lei do novo PNE:

Quadro 1. Tecnologias digitais no novo PNE.

Tópico da Lei	Objetivos	Metas
<p>Anexo 1 Objetivos, Metas e Estratégias.</p>	<p>Objetivo 7: Conectividade, Educação para as Tecnologias e Cidadania Digital</p> <p>Descrição: Promover a educação digital com a garantia de conectividade de alta velocidade para fins pedagógicos, inclusive com redes internas <i>wi-fi</i>, e dos conteúdos das três dimensões estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) — pensamento computacional, mundo digital e cultura digital —, para aprendizagem das suas competências e habilidades de forma segura, responsável, ética, crítica e criativa, e a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) à educação, para melhoria da aprendizagem, equidade e inclusão. (Brasil, 2025, p. 38).</p>	<p>Meta a. Assegurar a conectividade à internet de alta velocidade adequada para uso pedagógico de estudantes e professores, inclusive com redes internas <i>wi-fi</i>, em 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas da educação básica até o segundo ano de vigência deste PNE, em 75% ao final do quinto ano, e em todas as escolas públicas da educação básica até o final do decênio (Brasil, 2025, p. 38).</p> <p>Meta b. Assegurar que todos os estudantes alcancem o nível básico de aprendizagem em cada uma das três dimensões estabelecidas na BNCC para a educação digital, com pelo menos 50% (cinquenta por cento), 45% (quarenta e cinco por cento) e 40% (quarenta por cento) dos estudantes no nível adequado de aprendizagem, respectivamente ao término dos anos iniciais do ensino fundamental, dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, até o quinto ano de vigência deste PNE; e 80% dos estudantes, ao término dos três marcos referidos anteriormente nesta meta, até o final do decênio (Brasil, 2025, p. 38).</p>

Fonte: os autores (2026) com base no Projeto de Lei nº 2.614/2024 (Brasil, 2025).

Como podemos identificar no quadro acima, o Objetivo 7 do Novo PNE explicita que a educação digital precisa ocorrer com conectividade de alta velocidade e com a integração pedagógica das TDICs, criando condições materiais e formativas para que as competências e habilidades previstas na BNCC sejam desenvolvidas.

Ademais, ao mencionar as três dimensões – pensamento computacional, mundo digital e cultura digital – reforça que a BNCC trata a tecnologia como um campo de aprendizagem, posto que o pensamento computacional amplia estratégias de resolução de problemas; o mundo digital envolve compreender como as tecnologias funcionam, circulam informações e operam sistemas; e a cultura digital enfatiza participação, autoria, ética, comunicação e criticidade no uso das redes.

Em seguida, investigamos se há indicação da terminologia “inteligência artificial” no documento do PNE, do qual tivemos a indicação de 3 menções:

Quadro 2. Inteligência Artificial no novo PNE.

Tópico da lei	Estratégias
<p>Anexo 1 Objetivos, Metas e Estratégias</p>	<p>Estratégia 7.7 Atualizar a BNCC para que sejam incorporados temas relacionados à inteligência artificial, ao uso saudável das TDICs e aos impactos negativos do uso prolongado de celulares, redes sociais e jogos eletrônicos, na saúde mental e na aprendizagem (Brasil, 2025, p. 40).</p> <p>Estratégia 7.18 Assegurar, no prazo de dois anos, contados da data de publicação desta Lei, a criação, pelo Conselho Nacional de Educação, de diretrizes nacionais para a adoção e o uso de plataformas educacionais digitais e de inteligência artificial na educação, garantindo-se fins pedagógicos e critérios de transparência e proteção de dados, conforme a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, e a Lei nº 15.211 de 17 de setembro de 2025 (Brasil, 2025, p. 42).</p>
<p>Anexo IV - Calendário sistematizado do Plano Nacional de Educação</p> <p>Observação: Anos desde a publicação do PNE (quando menos de 10): datas-limite (2º ano).</p>	<p>Diretrizes nacionais (CNE) para plataformas educacionais digitais e inteligência artificial na educação, garantindo-se fins pedagógicos e critérios de transparência e proteção de dados (LGPD) (Estratégia 7.18) (Brasil, 2025, p. 98).</p>

Fonte: os autores (2026) com base no Projeto de Lei nº 2.614/2024 (Brasil, 2025).

A partir da estratégia 7.7, inferimos que a BNCC passaria a tratar a IA como tema de aprendizagem, para que os estudantes entendam o que ela é, como funciona, para que serve e

quais cuidados são necessários ao usá-la. Também destaca a importância de aprender a utilizar as TDICs com equilíbrio, responsabilidade, ética, segurança e consciência, ao citar: tempo de tela, qualidade das fontes e comportamento nas redes. Assim, tratar a IA e as TDICs como tema educativo desde cedo significa educar para a vida contemporânea, garantindo que a criança cresça aprendendo a usar recursos digitais.

A indicação da necessidade de elaboração de diretrizes apontada pela Estratégia 7.18 é relevante, em vistas de que orientações oficiais servem como referência para todo o país, o que pode contribuir para que as escolas e redes de ensino tenham um direcionamento de como escolher, como usar plataformas digitais e ferramentas de IA no contexto escolar.

Incluir e destacar a importância da inteligência artificial em documentos oficiais do país é um avanço importante para a construção de orientações sistematizadas que proporcionem a utilização com intencionalidade didática, alinhado ao currículo e com mediação docente. Outrossim, é provável que essas normas enfatizem a obrigatoriedade de transparência, revisão humana, checagem, o que está conectado com o letramento digital.

3. Inteligência Artificial como mediadora do Ensino de Ciências por Investigação

Texto Virari (2021) problematiza os rumos da educação contemporânea ao questionar de que maneira os sistemas de ensino atuais poderão desenvolver, nos estudantes, as habilidades e competências necessárias para enfrentar os desafios do mundo atual. Ao lançar essa indagação, evidencia-se a necessidade de repensar práticas, currículos e metodologias, de modo a alinhar os processos educativos às demandas sociais, científicas e tecnológicas do presente.




Diante do exposto, apresentamos algumas possibilidades de utilização pedagógica de ferramentas baseadas em IA que podem contribuir para o Ensino de Ciências a partir de uma abordagem investigativa. Destacamos como potencialidades: possibilidade de visualização de fenômenos naturais por meio de simulações e interatividade por meio de *chatbots*.

A primeira é a *Lasbter*, uma sugestão de plataforma que apresenta simulações imersivas de laboratório e conta com um “agente” / assistente: o *Dr. One* que em laboratório acompanha o estudante e oferece dicas, perguntas orientadoras e feedback em tempo real. Outra possibilidade pode ser o simulador Phet Colorado associado ao uso de um *chatbot* a escolha do docente/aluno para ajudar a ampliar as interpretações sobre os resultados da atividade investigativa.

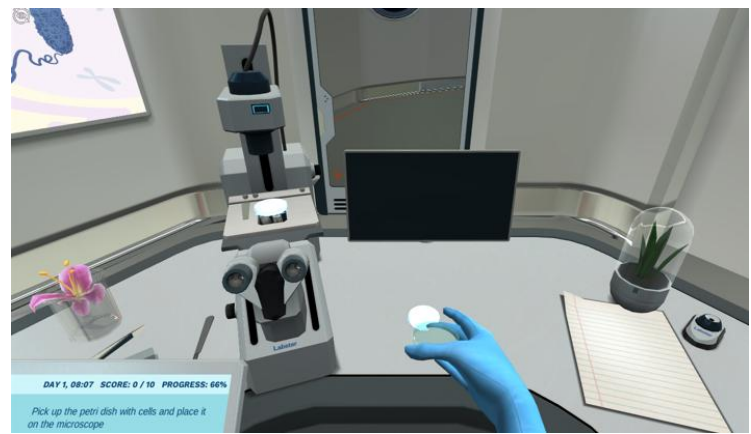
No Quadro 3, são apresentadas algumas sugestões de atividades fundamentadas nas discussões realizadas nesta pesquisa. A intenção é que sirvam como referência para ampliar possibilidades de práticas docentes e subsidiar a elaboração de materiais didáticos. Vale enfatizar que as atividades investigativas partem de uma questão-problema, da interação com os materiais,

da coleta de dados, além da análise e consequente elaboração de conclusões.

Quadro 3. Sugestões de atividades mediadas por IA.

Questão-problema: Quais cuidados devo ter ao entrar em um laboratório de Ciências?	
Ferramenta	
<div style="text-align: center;">  </div> <p>O <i>Labster</i> pode ser utilizado como um simulador para que as crianças possam investigar quais procedimentos e cuidados são necessários ao entrar em um laboratório de Ciências. A ferramenta é paga, mas essa atividade pode ser realizada por meio da visita guiada gratuita.</p> <p>Sugerimos que as crianças sejam estimuladas a elaborarem suas hipóteses para essa questão-problema antes de iniciarem a simulação por meio de desenhos e escritos no caderno. Em seguida, podem iniciar a visita ao laboratório, dessa forma podem investigar quais os itens de segurança são necessários para a realização de experimentos em laboratórios.</p> <p>A partir dessa exploração, as crianças podem coletar informações, analisar e construir suas conclusões para a questão-problema.</p> <p>Apesar de ser intuitivo (uso de indicadores visuais em azul), destacamos que essa ferramenta está em inglês e, nesse caso, pode ser necessário que o docente traduza e dê as diretrizes necessárias às crianças.</p> <p>Ao final da exploração, o professor pode solicitar que os alunos</p>	<p style="text-align: center;">Tour Guiado</p> <p style="text-align: center;">Figura 1. Indicação para vestir as luvas.</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Labster</p> <p style="text-align: center;">Figura 2. Indicação para usar a máscara.</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Labster</p> <p style="text-align: center;">Figura 3. Indicação para colocar a placa no microscópio.</p>

anotem as suas conclusões e compartilhem oralmente com a turma.



Fonte: Labster

Questão-problema: Porque alguns objetos flutuam e outros afundam?

Ferramentas



+ Chatbot

A simulação possibilita explorar e verificar quando objetos flutuam ou afundam ao alterar massa, volume ou densidade.

Sugerimos que as crianças sejam estimuladas a elaborarem suas hipóteses para essa questão-problema antes de iniciarem a simulação escritos no caderno.

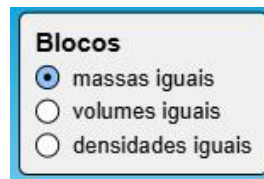
Na simulação (tela Comparar), selecione um cenário em que os objetos tenham o mesmo tamanho/volume/densidade.

Solicite que as crianças façam o desenho dos resultados obtidos no caderno. Agora sugerimos que o trio divida as atividades: uma criança digita, a outra confere as anotações no caderno e a terceira olha a simulação.

Após a simulação, pode-se adicionar o uso de um chatbot a escola

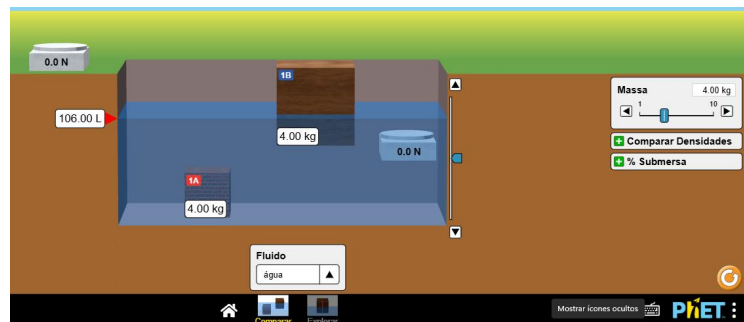
Flutuabilidade básico: comparar

Figura 4. Escolha para comparação:



Fonte: Phet Colorado

Figura 1. Massas iguais.



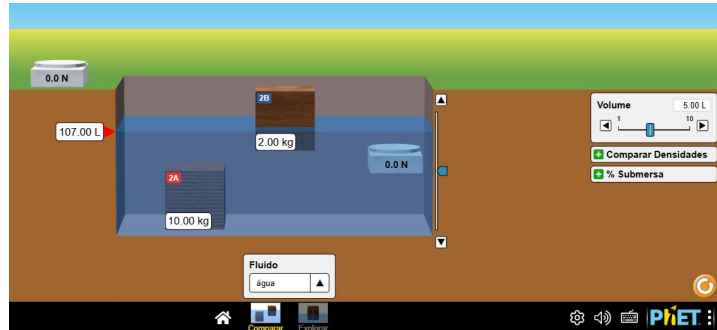
Fonte: Phet Colorado

do planejamento docente. Sugestão de prompt para as crianças inserirem no chat: *“Nós estamos investigando: “O que faz um objeto flutuar ou afundar?” No Teste 1 (descrever as variáveis que escolheram) e vimos: [escreva as observações]. No Teste 2 (descrever as variáveis que escolheram) e vimos: [escreva as observações]. No Teste 3 (descrever as variáveis que escolheram) e vimos: [escreva as observações]. Não dê a resposta pronta. Faça 3 perguntas para nos ajudar a perceber um padrão nos dados”.*

A ideia é o chatbot ajudar a interpretar os resultados sem apresentar a resposta aos estudantes. Neste momento, o professor deve circular entre os grupos e garantir que as crianças estão usando evidências da simulação (não “copiando” respostas). Se o *chatbot* sugerir algo estranho, deve-se orientar a testar de novo no PhET para confirmar.

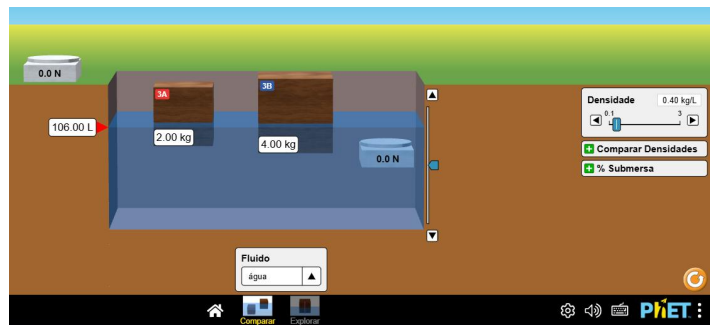
Ao final da exploração, o professor pode solicitar que os alunos construam cartazes com as suas conclusões e compartilhem com a turma.

Figura 2. Volumes iguais.



Fonte: Phet Colorado

Figura 3. Densidades iguais.



Fonte: Phet Colorado.

Interação com *chatbot*

	<p style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #e0e0e0;">"Nós estamos investigando: "Por que alguns objetos flutuam e outros afundam?" No Teste 1 (escolhemos objetos com massas iguais) e vimos: [um afundou e o outro flutuou]. No Teste 2 (escolhemos objetos com volumes iguais) e vimos: [um afundou e outro flutuou]..."</p> <p>Essa é uma investigação científica excelente! Vocês isolaram as variáveis (massa, volume e densidade) de forma muito organizada.</p> <p>Para ajudar o grupo a conectar esses resultados e chegar à conclusão por conta própria, pensem nestas três questões:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sobre os Testes 1 e 2: No Teste 1, a massa era igual, mas o resultado foi diferente. No Teste 2, o volume era igual, mas o resultado também foi diferente. Se ter a mesma massa ou o mesmo volume não garantiu que os objetos se comportassem do mesmo jeito, o que isso nos diz sobre a importância da massa sozinha ou do volume sozinho para flutuar? 2. Sobre o Teste 3: O que aconteceu de diferente no Teste 3 em comparação aos outros dois? Por que vocês acham que, ao igualar a densidade, o comportamento dos objetos finalmente foi o mesmo? 3. A variável "escondida": Se vocês pegarem um dos objetos que flutuou e o colocarem em um líquido diferente (como óleo ou água muito salgada), ele poderia afundar? O que existe no ambiente do teste, além do objeto, que também possui massa, volume e densidade? <p>Fonte: Gemini.</p>
--	---

Fonte: autores (2026).

A partir do exposto, as simulações mediadas por Inteligência Artificial podem possibilitar a participação e a interatividade das crianças ao oferecer ambientes dinâmicos de aprendizagem, nos quais o estudante manipula variáveis, observa efeitos e recebe *feedback* em alguns casos. Esses recursos podem oportunizar a aprendizagem ativa ao possibilitar a exploração, tomada de decisão e testagem de hipóteses em cenários digitais, com apoio adaptativo (por exemplo, pistas, perguntas orientadoras e ajustes de dificuldade) conforme as respostas e ações da criança.

Dessa forma, a interatividade não se limita ao “uso da tela”, mas se traduz em engajamento cognitivo e investigativo, sustentado pela interação contínua entre as crianças e o fenômeno representado e por meio da mediação pedagógica. Para o desenvolvimento de atividades como essas com as crianças, é essencial a construção de competências e habilidade por professores e estudantes, uma vez que devem ser ensinados a apresentar dados pessoais deles como endereço e fotos. Desse modo, um cuidado pode ser preferir utilizar modos “sem conta” ou com a conta da instituição de ensino.

Outro fator relevante quanto ao que foi apresentado no Quadro 3 é a possibilidade de inclusão de alunos com deficiência intelectual. Isso porque difere nessas pessoas a velocidade de pensamento, por vezes não correndo a mudança – ou oscilando – do pensamento do estágio pré-operatório para o operacional concreto (Piaget e Inhelder, 1982), variando de acordo com o comprometimento intelectual, o que prejudica a aprendizagem de diversos conteúdos,

principalmente os que exigem raciocínio hipotético dedutivo (Shipper e Vestena, 2016). Com base nas afirmações acima, as estratégias apresentadas no Quadro 3 podem favorecer a aprendizagem dos alunos com essas demandas educacionais por auxiliar na operacionalização das atividades.

Vicari (2021) enfatiza que a educação deve mobilizar a curiosidade como elemento central do engajamento discente, uma vez que ela atua motivando os processos de aprendizagem. Ainda de acordo com a autora, a curiosidade impulsiona a busca pela descoberta e nesse percurso, são convocadas a imaginação, a criatividade, as capacidades investigativas e analíticas, fundamentais para a formulação de respostas e para a emergência de novas questões.

Apesar dessas potencialidades, conforme Freitas *et al.* (2023), ainda são escassas as pesquisas sobre o IA e o ensino de Ciências, assim como em relação à formação de professores da área de Ciências da Natureza. Oliveira (2023) reflete que as tecnologias digitais emergentes, como a ascensão da IA e da Realidade Aumentada (RA) impactam o imaginário social e podem esvaziar os sentidos da escola. Assim, essas tecnologias precisam ser utilizadas na prática e avaliadas como possibilidades efetivamente pedagógicas.

Diante do exposto, é essencial evidenciar que a formação docente, de modo geral, ainda não contempla os conhecimentos necessários para trabalhar com essas ferramentas. Sendo assim, enfatizamos o quanto é necessário repensar a formação docente, inclusive dos professores de Ciências.

4. Considerações Finais

Em síntese, os marcos normativos analisados indicam a relevância das TDICs e da cultura digital para a formação na Educação Básica, mas ainda carecem de orientações pedagógicas direcionadas para a implementação de tecnologias emergentes nas práticas escolares. A inclusão da IA em documentos oficiais representa um passo importante para a construção de diretrizes nacionais que assegurem uso ético, seguro e equitativo, com fortalecimento da formação docente.

No Ensino de Ciências, especialmente na infância, simulações digitais e *chatbots* podem ampliar a participação e sustentar práticas investigativas, desde que a IA seja utilizada como mediação formativa com adequação ao desenvolvimento e protagonismo infantil.

Nesse cenário, a incorporação explícita da Inteligência Artificial nas políticas educacionais, como sinalizado pela Estratégia 7.7 e por diretrizes voltadas ao uso de plataformas digitais e de IA, representa um avanço ao estabelecer bases para regulamentação, segurança, equidade e qualidade pedagógica. Tais movimentos normativos podem minimizar improvisações, orientar

decisões institucionais e mediar a formação docente.

Sugere-se como contribuição que estudos sejam realizados também verificando de que maneiras estudos como estes podem contribuir para o ensino também de pessoas com deficiência intelectual não apenas para tornar o conteúdo mais atrativo, como também para buscar tornar concreto ou visível conteúdos cuja abstração é tem primazia.

No que se refere à infância, defendemos que a abordagem de IA e TDIC desde o início da vida escolar deve ser orientada para preservar a centralidade da mediação humana e garantir adequação ao desenvolvimento e equilíbrio no tempo de tela. Assim, simulações digitais e narrativas interativas mediadas por chatbots podem contribuir para o Ensino de Ciências por investigação ao favorecerem participação, interatividade, a construção de explicações baseadas em evidências e até a inclusão de alunos com deficiência desde que o *chatbot* atue como suporte ao raciocínio investigativo e não como substituto do pensamento das crianças.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos Programas: de Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) e Mestrado em Processos e Tecnologias Educacionais (PROFEDUCATEC) e a FAPEMA (AUX-16850/25).

Referências

ALBUQUERQUE, José Gicelmo Melo; DE ABREU, Mirella Teresinha Corrêa; DE LIMA, Ivanilton Neves. O impacto da Inteligência Artificial na personalização do ensino. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 9, p. 182-192, 2024.

ANTEVERE FILHO, L. C.; CONCEIÇÃO, G. C. da. IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SOCIEDADE. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, SP, v. 20, n. 2, p. 134–145, 2023.

BARBOSA, C. R. A. C. TRANSFORMAÇÕES NO ENSINO-APRENDIZAGEM COM O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **RECIMA21** - Revista Científica - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 4, n. 5, p. e453103, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i5.3103.

BEZERRA, F. A.; NUNES, J. V.; SILVA, A. S. R. Cultura digital na BNCC: necessidade da competência informacional para o processo formativo do professor. **Brazilian Journal of Information Science**, n. 17, p. 1, 2023.

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025**. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Brasília, DF: Presidência da República, 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/115100.htm. Acesso em: 13 jan. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF, [2018]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 jan. 2026.

BRASIL. Projeto de Lei nº 2.614, de 2024. Aprova o Plano Nacional de Educação. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=10134118&ts=1767635122847&disposition=inline>. Acesso em: 15 jan. 2026.

FERREIRA, W. S.; SOUZA, R. C. de; SILVA, I. C. S. e; BOTELHO, I. T. D.; FERREIRA, S. R. **B. Ensino de Ciências para crianças.** Belém: Home Editora, 2024.

FREITAS, M. R. A.; RIBEIRO, L.S.; GUIMARÃES, M.D.; RIBEIRO, L. T. F.; LEITE, R. C.M. Inteligência artificial e ensino de Ciências: um levantamento de teses publicadas na biblioteca digital de teses e dissertações (2013-2023). **IX Conedu, João Pessoa**, v. 1, n. 9, p. 1-10, 2023.

OLIVEIRA, E. A. dos S. de. Conhecimento Poderoso e Inteligência Artificial (IA): Aliando Didaticamente Tecnologias para Educabilidades. **Sisyphus-Journal of Education**, v. 11, n. 3, p. 31-45, 2024.

PEREIRA, B. O.; AVELAR, B. Y. S.; LEMOS, R. A. Um olhar sobre a alfabetização científica. In: VALLE, M. G.; SOARES, K. J. C. B.; SÁ-SILVA, J. R. **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências.** 1 ed. Curitiba:Appris, 2020. 185p.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. **Flutuabilidade: básico** (*Buoyancy Basics*). Boulder: University of Colorado Boulder, [s.d.]. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/buoyancy-basics. Acesso em: 15 jan. 2026.

PIAGET, J. & INHLEDER, B. **A Psicologia da Criança.** São Paulo: Difel, 1982.

PICÃO, F. F. et al. Inteligência artificial e educação: como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos. **Revista Amor Mundi**, v. 4, n. 5, p. 197-201, 2023.

SÁ-SILVA, J. R.; SILVA, A. L. P.; MORAES, O. A. de; SANTOS, A. J. da S. PROBLEMATIZAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 1095–1109, 2023.

SALES, G. F.; BRASILEIRO, C. C.; CASTRO, E. M. M.; VASCONCELOS, F. H L. Cultura maker no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma revisão sistemática da literatura . **Revista Educar Mais**, [S. l.], v. 7, p. 444–459, 2023.

SCHIPPER, Carla Maria de; VESTENA, Carla Luciane Blum. Características do raciocínio do aluno deficiente intelectual à luz da Epistemologia Genética. **Psicologia Escolar e Educacional**, vol, 20, n. 1, janeiro/abril de 2016, p.s 79-88, São Paulo.

SICHMAN, J. S. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos avançados**, v. 35, p. 37-50, 2021.

SILVA, C. D., Gimenes da; ROLIM, Anderson Teixeira. Professores e TDIC: Enfrentando os Desafios Educacionais na Pandemia. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 605–612, 2024.

SILVA, L. C. Tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: três perspectivas possíveis. **Revista de Estudos Universitários** - REU, Sorocaba, SP, v. 46, n. 1, p. 143–159, 2020.

TAVARES, L. A; MEIRA, MC; AMARAL, SF. Inteligência Artificial na Educação: Pesquisa / Inteligência Artificial na Educação: Pesquisa. **Revista Brasileira de Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 7, pág. 48699–48714, 2020.

VICARI, R. M. Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 73-84, 2021.