

**Ensino de Paleontologia nos anos iniciais: oportunidade para promover a Alfabetização Científica**

**Teaching Paleontology in the early years: opportunity to promote Scientific Literacy**

**La enseñanza de la Paleontología en los primeros años: oportunidad para promover la Alfabetización Científica**

*Ruben Alexandre Boelter<sup>1</sup>*

*Andréa Inês Goldschmidt<sup>2</sup>*



<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe18279>

**Resumo:** A Alfabetização Científica (AC) visa desenvolver habilidades e competências que permitam ao estudante participar ativamente, como cidadão, nos processos decisórios do dia a dia. Assim, este artigo possui o objetivo de investigar as contribuições para a alfabetização científica a partir de uma Sequência Didática (SD) sobre ensino em paleontologia para os anos iniciais do Ensino. Para tanto foi desenvolvida uma SD com 42 alunos de 4º e 5º anos e após os alunos responderam a um questionário avaliativo. Neste artigo se analisou a resposta de uma das questões: Qual a importância da Paleontologia? Por meio da análise das respostas e das notas de campo, focando nos indicadores da AC, identificou-se nas respostas das crianças os seguintes indicadores: seriação de informação, a organização de informações, raciocínio lógico e justificativa. Esses temas foram discutidos a luz da Base Comum Curricular, bem como do Referencial Curricular Gaúcho. As análises das respostas, apontaram que os alunos estabeleceram bases para a ação investigativa e que compreendem e justificam a importância do estudo da Paleontologia, com base ao tempo geológico, à importância dos fósseis e à importância de saber a pré-história.

**Palavras-chave:** Indicadores da Alfabetização Científica. Paleontologia. Series iniciais.

**Abstract:** Scientific Literacy (SL) aims to develop skills and competencies that enable students to actively participate as citizens in everyday decision-making processes. This study investigates contributions to SL through a Didactic Sequence (DS) on paleontology education for early elementary students. A DS was conducted with 42 fourth- and fifth-grade students, followed by an evaluative questionnaire. Analyzing responses to the question, "What is the importance of Paleontology?" revealed indicators such as information sequencing, organization, logical reasoning, and justification. These findings were contextualized using the National Common Curriculum Base and the Rio Grande do Sul Curricular Reference Framework, highlighting students' understanding of geological time, fossil importance, and prehistory.

**Keywords:** Indicators of Scientific Literacy. Paleontology. Initial series.

<sup>1</sup> Universidade Federal Fronteira Sul. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0559-4341>. Contato: [raboelter@gmail.com](mailto:raboelter@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8263-7539>. Contato: [andreainesgold@gmail.com](mailto:andreainesgold@gmail.com)



**Resumen:** La Alfabetización Científica (AC) busca desarrollar habilidades y competencias que permitan al estudiante participar activamente, como ciudadano, en los procesos de toma de decisiones cotidianas. Este artículo tiene como objetivo investigar las contribuciones a la AC a través de una Secuencia Didáctica (SD) sobre la enseñanza de la paleontología en los primeros años de educación. Se implementó una SD con 42 estudiantes de 4.º y 5.º grado, quienes luego respondieron a un cuestionario evaluativo. Se analizó la pregunta: “¿Cuál es la importancia de la paleontología?”. A partir de las respuestas y notas de campo, centradas en los indicadores de AC, se identificaron: secuenciación y organización de información, razonamiento lógico y justificación. Estos temas se discutieron en el marco del Currículo Nacional Común Base y del Referente Curricular de Rio Grande do Sul. Las respuestas mostraron que los estudiantes establecieron fundamentos para la investigación y comprendieron la relevancia de la paleontología, considerando el tiempo geológico, los fósiles y la prehistoria.

**Palabras clave:** Indicadores de alfabetización científica. Paleontología. Serie inicial.

## 1 INTRODUÇÃO

Trabalhar temáticas relacionadas à Ciência que instiguem as crianças pode ser a chave para sensibilizá-las a desenvolver o conhecimento científico, pois alguns temas são por natureza, encantadores, como a Paleontologia e seus dinossauros. No entanto, entre os desafios apontados pelos professores dos Anos Iniciais, destaca-se o pouco domínio conceitual dos temas da Ciência escolar, o que resulta em pouca confiança ao lecioná-los (Delizoicov; Angotti, 2000; Monteiro; Teixeira, 2004; Mello, Mello e Torello, 2005; Pavan; Brasil; Terrazzan, 2007), especialmente quando envolve os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A paleontologia é a ciência que estuda o passado da vida no planeta por meio das evidências deixadas pelo tempo e pelo acaso. Trata-se do ramo científico dedicado ao estudo dos registros dos seres vivos que habitaram a Terra ao longo de sua história geológica. Por meio dos fósseis, os paleontólogos buscam compreender como eram os organismos do passado e como interagem entre si e com o meio ambiente (Godoi et al., 2022).

No Brasil, os primeiros registros sobre essa ciência datam de pouco mais de 200 anos, feitos por naturalistas estrangeiros que vieram ao país para expandir seus conhecimentos sobre a história e a composição da fauna e flora do planeta. Os investimentos nessa área de estudo foram extremamente fragmentados e raramente atenderam às demandas, dificultando o desenvolvimento significativo da paleontologia em território brasileiro.

Somente em 1818, com a fundação do Museu Nacional no Rio de Janeiro, foi criada uma comissão voltada ao estudo dos fósseis, o que permitiu estruturar as pesquisas e reunir pesquisadores brasileiros (Carvalho, 2010). Posteriormente, em 18 de janeiro de 1957, por meio do Decreto nº 40.783/57, o Ministério da Educação instituiu uma campanha



para a formação de geólogos, com o objetivo de fomentar iniciativas voltadas à exploração mineral e de combustíveis fósseis. Essa medida garantiu recursos financeiros e a formação de pessoal especializado, além de equipar diversas universidades em capitais brasileiras (Brasil, 2017).

Na educação básica, a paleontologia ainda não tem recebido o espaço adequado, apesar de desempenhar um importante papel social na preservação do meio ambiente, na valorização das riquezas naturais do país e no estímulo ao ensino de ciências. Sua relevância é evidente para o entendimento do papel do ser humano na história evolutiva da vida e para o desenvolvimento de uma postura preservacionista e crítica (Mendes et al., 2015). Essa área desperta um interesse especial nas crianças, promovendo fascínio e curiosidade, especialmente quando os estudos da paleontologia fazem referência aos dinossauros, um grupo fóssil que exerce grande apelo entre os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. Dessa forma, a paleontologia é geralmente introduzida por meio dos dinossauros e, apenas ocasionalmente, aborda outros temas, como a origem da vida, a definição e os tipos de fósseis (Mello, Mello e Torello, 2005).

Antonini, Boelter e Cordeiro (2022) afirmam que o ensino de paleontologia contribui para a conscientização da sociedade em relação aos problemas ambientais, fortalecendo o pensamento crítico. Ainda segundo os autores, a paleontologia, por ser uma área multidisciplinar, pode e deve contribuir para a formação de cidadãos mais aptos a adotar atitudes responsáveis, com preocupação e sensibilidade diante da biodiversidade e dos ambientes naturais do planeta, desmistificando a ideia de que essa ciência se limita ao estudo de fósseis e animais extintos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental (Brasil, 1997), a paleontologia foi inserida tanto no eixo temático “Terra e Universo” quanto no eixo temático “Vida e Ambiente”. Neste último, é abordada como um conhecimento necessário para a compreensão das informações e conceitos da ecologia, embora ainda pouco explorada. Já na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), vigente desde 2017, a paleontologia não é mencionada de forma explícita nos conteúdos de ciências destinados aos anos iniciais do ensino fundamental. Termos como fósseis, dinossauros, pré-história e outros conceitos ligados à área paleontológica não aparecem neste documento.

A paleontologia é uma área rica em informações sobre a evolução da vida e a história do planeta, cuja inserção no ensino dos anos iniciais deveria ser compreendida como um facilitador para a alfabetização científica. Trata-se de uma ciência interdisciplinar, com vínculos estreitos com a geologia, biologia, ecologia, oceanografia e educação ambiental,



contribuindo para a conscientização sobre as interações entre organismos e seus ambientes (Costa e Scheid, 2020). Simões, Rodrigues e Soares (2015) corroboram essa perspectiva ao afirmar que a paleontologia é uma ciência dinâmica, relacionada a diversas áreas do conhecimento, preocupada tanto em entender a evolução física da Terra quanto as mudanças geográficas que ocorreram ao longo de milhões de anos e que ainda ocorrem. Nesse enfoque interdisciplinar, a paleontologia pode assumir um papel central no entendimento do processo de investigação científica e na construção de uma visão integrada da ciência, destacando seu grande potencial para despertar o interesse dos estudantes.

A alfabetização científica (AC) é compreendida como um processo contínuo, que deve ser iniciado desde a fase inicial de escolarização, proporcionando, desde cedo, a inserção da cultura científica na vida das crianças (Lorenzetti e Delizoicov, 2001).

Ferreira e Minuz (2020) reforçam a importância de metodologias diferenciadas nos anos iniciais do ensino fundamental, como o uso de materiais concretos e lúdicos, que promovem uma aprendizagem eficaz e contribuem para o desenvolvimento pleno dos alunos.

Uma abordagem eficaz para desenvolver propostas lúdicas e significativas nesse nível de ensino é o uso da Sequência Didática (SD). Essa estratégia consiste em uma série de atividades interligadas e organizadas de forma planejada para ensinar um conteúdo de maneira estruturada e atrativa. As atividades são elaboradas com base nos objetivos que o professor deseja alcançar, proporcionando um ambiente que facilita o aprendizado (Barbosa, 2002).

Conforme Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) o conceito de Sequência Didática (SD) é entendido como sendo atividades escolares organizadas, de forma sistemática, em relação apresentação de um procedimento. Que proporciona a discussão de conceitos científicos de maneira colaborativa e contextualizada, cujo desafio está relacionado ao aprender e a ensinar, no qual envolve a uma organização de atividades que desencadeiam ao professor a autonomia da escolha dos conteúdos/temas e atividades pertinentes ao ensino, conforme a necessidade e a realidade dos alunos (Zabala, 1998). Sendo que é

um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos [...] têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática, ao mesmo tempo em que [...] permitem incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação. (Zabala, 1998, p.18).



Articulando distintas atividades ao longo de uma unidade didática, remetendo à construção de conhecimento e características inerentes ao ensino produtivo, (Bezerra; Reinaldo, 2017). Desencadeando

[...] um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo de ensino-aprendizagem. (Oliveira, 2013, p. 53).

Com base nessa perspectiva, esta pesquisa buscou elaborar e validar uma Sequência Didática sobre o ensino de paleontologia, voltada aos anos iniciais do ensino fundamental, com o objetivo de contribuir para a alfabetização científica nessa etapa da escolarização.

## 2 ENSINO DE CIÊNCIAS E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Conforme consta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 20 de dezembro de 1996 – Lei nº 9394/96, documento regulador da Educação, o Ensino de Ciências tem de estar presente nos currículos desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Considerando que a criança já realizou um significativo percurso antes de chegar à escola, o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais precisa oportunizar à criança explorar o mundo natural e social no qual está inserida (Delizoicov; Slongo; Hoffmann, 2011). E com o crescente desenvolvimento científico-tecnológico, principalmente nas últimas décadas, o Ensino de Ciências precisa propiciar a necessária Alfabetização Científica para o cidadão. Embora não seja uma tarefa fácil, em virtude da complexidade dos conhecimentos científicos, é possível equipar os indivíduos de condições que facilitem a avaliação crítica da aplicação desses conhecimentos no cotidiano social (Cachapuz et al., 2005).

Para tanto, a aproximação com a Ciência deve começar cedo, desde os primeiros anos da escolarização, permitindo que os alunos trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e debate de ideias que afligem sua realidade (Sasseron e Carvalho, 2008).

Segundo Zakrzewski (2020), as Ciências da Natureza, nos Anos Iniciais ajudam as crianças a compreenderem o mundo que as rodeia, considerando a compreensão como estrutura mental em desenvolvimento, que muda à medida que se amplia a experiência infantil. Ou seja, elas aprendem a respeito de si mesmas, do seu corpo, da promoção da



saúde e do bem-estar humano; sobre a biodiversidade e os processos de evolução e manutenção da vida; sobre o planeta Terra, dentre outros. Logo, reafirmar o Ensino de Ciências para as crianças é valorizar a sua condição de sujeitos sociais, assegurando o acesso à cultura com vários componentes e dimensões.

A Alfabetização Científica (AC) visa oferecer condições para que os alunos possam atuar conscientemente e criticamente na sociedade perante um assunto que envolve o conhecimento científico (Sasseron; Carvalho, 2008). Desta forma, o ensino não pode se limitar à memorização de termos científicos, sendo primordial que os alunos compreendam todos os fatores envolvidos na produção do conhecimento científico e suas relações com a sociedade, tecnologia e meio ambiente (Auler; Delizocov, 2001; Sasseron; Carvalho, 2008).

Sasseron e Carvalho (2011) explicam que para que tenhamos um Ensino de Ciências que proporcione aos alunos a formação de sujeitos críticos e capazes de compreender o mundo a sua volta, é necessário observar três Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica. O primeiro deles, se refere à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, em que os alunos compreendem a construção dos conhecimentos científicos e conceitos chaves do cotidiano. O segundo eixo está relacionado à compreensão da Natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, relacionando-os à Ciência em constante transformações, e que exige reflexões e análises sobre a produção científica. Por fim, o terceiro eixo busca, segundo as autoras, compreender as relações existentes entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Meio-ambiente, e que os alunos sejam capazes de estabelecer as aplicações e implicações das descobertas, atenuando a construção de um planeta sustentável. Por meio desse uso, é possível perceber os diversos impactos e a responsabilidade social, ambiental, política, econômica e cultural resultantes, cujo objetivo é a construção de uma sociedade e de um planeta sustentável em todas as suas dimensões.

Assim, oportunizar atividades que articulem estes eixos nas aulas de Ciências, é desencadear uma aproximação da produção do conhecimento científico e o envolvimento interativo e reflexivo dos alunos (Sasseron, 2008). Tal proposta, deve promover um aprendizado que capacita os alunos a questionar, compreender e transformar sua realidade, o conhecimento se torna essencial no processo de mudança.

Além de promover a AC, é necessária também uma avaliação regular dos resultados alcançados pelos alunos nesse processo. Essas constantes construções podem ser observadas nos indicadores de AC, que permitem ao professor uma visualização dos progressos dos alunos nas atividades designadas por ele, evidenciando o papel ativo do estudante em seu processo de aprendizagem, e proporcionando repensar a abordagem de



ensino que atenda às necessidades individuais do aluno (Pizarro; Lopes Junior, 2015). Esses indicadores são “capazes de nos trazer evidências sobre como os estudantes trabalham durante a investigação de um problema, e a discussão de temas das ciências fornecendo elementos para se dizer que a AC está em processo de desenvolvimento para eles” (Sasseron, 2008, p. 66).

Os indicadores são distribuídos em três eixos. O primeiro, relacionado a obtenção de dados em uma investigação e são classificados em seriação, organização e classificação de informações; o segundo ligado à estruturação do pensamento envolvendo as afirmações feitas e as falas expressas durante as aulas, demonstrando formas que o pensamento se organiza, sendo os indicadores denominados raciocínio lógico e o raciocínio proporcional; e o terceiro, se direciona às relações estabelecidas, sendo capazes de descrever as situações para aquele contexto e outros semelhantes, tendo como indicadores, o levantamento e teste de hipótese, justificativa, previsão, explicação (Sasseron; Carvalho, 2008, p. 6).

Para tanto, Sasseron (2008, p. 67-68) descreve:

*A seriação de informações* está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações já que pode ser uma lista e/ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar. *A organização de informações* surge quando procura preparar-se os dados existentes sobre o problema investigado. Tal indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema, quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas. *A classificação de informações* aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos, caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha. O *raciocínio proporcional* que, como o *raciocínio lógico*, dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento, além de referir-se, também, à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas. O *levantamento de hipóteses* é outro indicador da AC e aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Esse levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação, quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema). O *teste de hipóteses* trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos, quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores. *A justificativa* aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura. O *indicador da previsão* é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que se sucede associado a certos acontecimentos. *A explicação* surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente, a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Portanto, de acordo com Sasseron (2008), os indicadores estão baseados em competências próprias das Ciências e do fazer científico em que se busca por relações



entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele, e que para alcançar a AC requer a realização de esforços desde o Ensino Fundamental, auxiliando os alunos a desenvolverem habilidades úteis em diferentes situações.

### 3 PROPOSTA PARA PALEONTOLOGIA PARA OS ANOS INICIAIS

A pesquisa envolveu a participação de 42 alunos de duas turmas dos Anos Iniciais (4º e 5º Ano) do Ensino Fundamental, de uma escola do interior do Estado do Rio Grande do Sul, em uma parceria da escola em um projeto de extensão sobre ensino de Ciências, junto ao Programa “Ensino em Ciências: sinalizando possibilidades de parcerias”, registrado 045239, no intuito de oportunizar situações de aprendizagem sobre o Ensino de Paleontologia a fim de contribuir na construção de conhecimentos, potencializando o pensamento crítico e social acerca do ensino sobre os fósseis, os processos de fossilização e a valorização dos cientistas-profissionais que atuam na área. Os alunos, juntamente com seus responsáveis, concordaram participarem da pesquisa, e estando cientes, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo a ciência da pesquisa desenvolvida.

Como proposta, foi elaborada e desenvolvida uma Sequência Didática (SD), em que se buscou validar a mesma a partir da análise dos indicadores de AC. A proposta foi desenvolvida no segundo semestre de 2023, diretamente na escola parceira, sendo intitulada “A Paleontologia no Universo Infantil”, tendo como tempo de execução da Sequência Didática, um turno de atividade, para cada turma distinta.

Para coleta de dados, e, portanto, a análise dos indicadores de AC, usamos um questionário individual aplicado após a SD. Os dados coletados durante a validação da SD foram gravados e transcritos em tabelas do Excel, para que pudessem ser analisados a partir da Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

Neste, havia, quatro questões abertas, sendo analisada neste artigo apenas a primeira questão. A questão analisada neste artigo, trata-se de uma pergunta aberta, que foi categorizada, *a posteriori*, a partir da Análise de conteúdo de Bardin (2011): Qual a importância da paleontologia?

Na análise das respostas, optou-se por usar códigos para identificar os alunos para manter o anonimato dos participantes, como segue: 4AL1 até AL22 (4º ano) onde 4 (ano); AL... (aluno); 5AL23 até AL42 (5º ano) onde 5 (ano); AL... (aluno).



De acordo com a BNCC (Brasil, 2017) seguiu-se as seguintes habilidades, a se referir ao quarto e quintos anos do Ensino Fundamental:

- No 4º Ano: Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos (utilizado animais extintos para explicar a cadeia alimentar) (EF04CI04); Relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo (abordado no processo de fossilização) (EF04CI06).
- No 5º Ano: Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico (abordado tema relacionado as extinções passadas e a prevenção de outras catástrofes ambientais causadas por mudanças climáticas com ações do homem: “conhecer o passado para entender o futuro”) (EF05CI03)

A SD consta no relato de três momentos que visaram explorar os conceitos de Paleontologia, a profissão de Paleontólogo, o tempo geológico, os diferentes tipos de fósseis e o processo de fossilização. Os momentos são aqui descritos, em detalhes:

*Momento 1: Explicação inicial expositiva “Tem um Paleontólogo aqui!”.*

A atividade introdutória consistiu em uma aula dialogada, com auxílio de recurso multimídia, tendo sido realizada no auditório da escola, onde os alunos foram encaminhados e acompanhados pelos professores. A explicação foi realizada de forma individualizada para cada turma. O primeiro momento consistiu em uma breve contextualização sobre o tema Paleontologia. Para tanto, foi realizada uma apresentação oral conduzida pelo autor, caracterizado como Paleontólogo (com trajes e acessórios típicos utilizados em campo) (Figura 1).

**Figura 1: Apresentação do Paleontólogo retratando temas gerais da Paleontologia.**



Fonte: Acervo próprio (2023).

Na apresentação foram abordados temas gerais da Paleontologia, tais como: a profissão de Paleontólogo; o conceito de fósseis; os tipos de fósseis; os locais de

fossilização; e como estudar um fóssil. Durante a fala houve a participação dos alunos por meio de perguntas e interações espontâneas.

A intencionalidade da aula expositiva foi justamente utilizar o diálogo como estratégia para expor o conteúdo, com a participação ativa dos alunos, considerando o conhecimento prévio deles, suas dúvidas, crenças, sendo o pesquisador, o mediador do processo de aprendizagem.

### *Momento 2: Oba!! Temos fósseis na sala de aula: uma pequena amostra do passado.*

No segundo momento da SD, os alunos foram conduzidos a uma atividade prática, onde tiveram a oportunidade de manusear réplicas de fósseis através de um Kit Paleontológico (Figura 2 E), da Coleção de Ensino de Ciências da UFFS, Cerro Largo, RS. O kit incluía réplicas de garras e dentes de dinossauros, trilobitas, impressão foliar, um cefalópode (Amonite) e um peixe, além de fósseis verdadeiros da coleção didática do Laboratório de Paleontologia da mesma instituição, como vértebras de arcossauros (Figura 2 D), fragmentos de costelas e um tronco silicificado. Para instigar a curiosidade, foram utilizados também ossos atuais de um lagarto (Figura 2 F). Nesse contexto, foram trabalhados conceitos relativos aos tipos de fósseis, a distinção entre ossos fósseis e não fósseis, e a diferença entre réplicas e fósseis verdadeiros, permitindo que os alunos manuseassem os fósseis durante a exposição.

**Figura 2: Momento 2 da SD com a exposição de fósseis para os alunos**



Fonte: Acervo próprio (2023).

### *Momento 3: Entendendo o processo de fossilização: a maquete como ferramenta de ensino*

A maquete foi idealizada pelos autores-pesquisadores e confeccionada por um licenciado em Ciências Biológicas. A construção da maquete seguiu um processo cuidadoso, utilizando diversos materiais para garantir realismo e durabilidade. A base foi constituída por camadas de isopor, cortadas para dar a forma bruta das maquetes. Para suavizar o relevo, foram adicionadas camadas de papelão. Todas as camadas, tanto de papelão quanto de isopor, foram unidas e cobertas por papel e cola, formando uma única estrutura.

Cada bloco da maquete foi então coberto por uma massa de serragem e cola, que, após secar, proporcionou uma textura granulosa semelhante ao solo, além de oferecer resistência. A pintura das camadas foi realizada com cuidado para que as camadas homólogas nas quatro maquetes fossem representadas com as mesmas cores.

Foram fixados diversos detalhes, como ossos, fósseis, conchas, animais, vegetação, miniaturas e escadas. Os corpos d'água foram feitos utilizando papel higiênico, cola e tinta. Todos os modelos, incluindo ossos, conchas, fósseis, vegetação e outros pequenos detalhes, foram confeccionados com antecedência, utilizando materiais como biscuit, tintas, tecido (para fazer as gramíneas), dinossauros de brinquedo e miniaturas de “mineradores” representando paleontólogos. Os materiais utilizados na construção das maquetes incluem: isopor, papelão, cola branca, papel higiênico, serragem, biscuit, tinta e tecido.

Durante esta etapa, foi realizada a apresentação da maquete supracitada, que ilustra o processo de fossilização.

**Figura 3: Maquete idealizada a partir de imagem inicial**

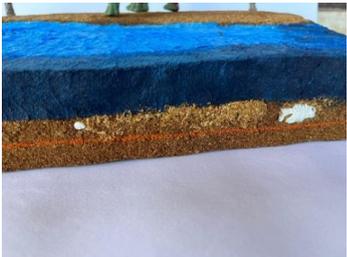


Legenda: Maquete (B) elaborada a partir da figura (A) ilustrativa do processo de fossilização utilizada no questionário inicial. Em (C) detalhe da utilização dos blocos articulados da maquete.

Fonte: Acervo próprio (2023).

A maquete foi construída com blocos articulados, permitindo que fossem manipulados de forma independente, cuja construção detalhada se encontra no Quadro 1. Cada bloco correspondia a um eixo temático da Paleontologia (Quadro 2), e para cada um deles, podem ser sugeridas atividades relacionadas aos conceitos a serem abordados.

**Quadro 1: Construção detalhada da maquete “Entendendo o processo de fossilização”**

			
Detalhe do esboço inicial de dinossauro no leito do rio.	Detalhe de parte de esqueleto do dinossauro já na maquete.	Confecção da maquete em isopor.	Parte da maquete articulada já com acabamento.
			
Detalhe de fósseis inserido na rocha, vista lateral de um dos blocos da maquete.	Detalhe do último bloco da maquete (paleontólogos coletando)	Detalhe do segundo bloco, após morte de dinossauros.	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

**Quadro 2: Composição de blocos e descrição dos temas trabalhados em cada loco na maquete utilizada durante a Sequência Didática.**

Bloco 1	Bloco 2 e 3	Bloco 4
Explorar, via discussão, mostrando o Bloco 1 da maquete, o tempo geológico, Paleoaambientes e a Paleodiversidade, além de processos Tafonômicos, Extinções e Eventos Climáticos.	Aprofundar dos processos de fossilização (ex.: Tafonomia e Estratigrafia).	Discutir os processos de coleta e o estudo do fóssil pelos profissionais da área. Explorar a atividade dos cientistas (paleontólogos) até a importância da divulgação científica.
		

Fonte: Autor (2024).



Durante a atividade da maquete (Figura 3), os alunos foram instigados para uma investigação abrangente, desde a representação de um organismo, como um dinossauro, também o momento de sua morte até a coleta realizada pelos Paleontólogos. Além disso, foram incentivados a refletir sobre os principais processos de fossilização, acompanhando a cronologia dos eventos e compreendendo o conceito de tempo geológico.

Outro ponto de discussão foi a exploração dos paleoambientes e da paleodiversidade, proporcionando uma compreensão mais profunda das condições de vida em eras passadas. Os alunos também tiveram a oportunidade de discutir e entender as diferenças fundamentais entre Paleontologia e Arqueologia, destacando as abordagens distintas dessas disciplinas científicas.

Os alunos também foram incentivados a investigar o processo de escavação de fósseis e discutiu-se acerca dos desafios e técnicas envolvidas nesse trabalho, até um fóssil ser exposto em um museu. Por fim, foi enfatizada a importância dos fósseis como registros cruciais da evolução da vida no planeta, promovendo o reconhecimento de sua relevância científica e histórica.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro momento da SD, intitulado “Tem um Paleontólogo aqui!”, introduziu conceitos básicos de Paleontologia com foco na profissão do paleontólogo, abordando tipos de fósseis, coleta e trabalho em laboratório. A atividade também destacou as atividades de campo do paleontólogo, evidenciando a importância do trabalho em locais de pesquisa. A participação espontânea dos alunos contribuiu para desmistificar a ideia de que a Paleontologia se limita ao estudo de dinossauros. A presença do profissional (Figura 1) foi essencial, gerando discussões como a fala de um aluno: “Gostei demais quando o paleontólogo veio à escola. Ele parecia aqueles homens de filmes de dinossauro, todo equipado com ferramentas” (5AL4). Além disso, os alunos começaram a desvincular a Paleontologia dos dinossauros, como refletido na citação: “Aprendi que estudam ossos, dentes e até pegadas para entender animais e plantas de milhões de anos atrás” (5AL7).

Essa abordagem inicial corrigiu distorções nos ensinamentos sobre a Ciência, alinhando-se à perspectiva de Chassot (2003). Costa e Scheid (2022) destacam que aprender Paleontologia é explorar as raízes do ser humano de maneira interdisciplinar, abrangendo cultura, idioma, princípios, religião e artes, ampliando a compreensão da vida e do universo.



O segundo momento da SD, chamado “Oba! Temos fósseis na sala de aula: uma pequena amostra do passado”, proporcionou contato direto com fósseis, tanto réplicas quanto exemplares originais (Figura 2). A interação gerou entusiasmo, especialmente por ser o primeiro contato da maioria dos alunos com fósseis. Um aluno relatou: “Foi demais! Pudemos tocar nos fósseis e entender as diferenças entre réplicas e originais” (4AL2). Essa experiência promoveu a percepção de que fósseis podem incluir pegadas, insetos e até plantas antigas. Para Fonseca (2020), promover a AC exige abordagens que estimulem reflexão, debates e conexões entre os conceitos estudados e o cotidiano.

O uso de materiais concretos é essencial no ensino de Ciências, especialmente nos anos iniciais, pois crianças necessitam de atividades concretas e lúdicas, como afirma Goldschmidt (2013). A SD continuou com a maquete “Entendendo o processo de fossilização: a maquete como ferramenta de ensino”. Essa atividade interativa abordou o processo de fossilização de forma tridimensional (Figura 3), permitindo aos alunos visualizar as etapas de maneira dialogada. Durante a atividade, desenvolveram habilidades sociais e comunicativas, além de compreensão crítica dos processos científicos, como destacado pelo aluno 4AL3: “Foi tri! Vimos como dinossauros viram fósseis e como os cientistas os encontram”.

A maquete também possibilitou o entendimento de tempo geológico e sequências estratigráficas. Segundo o aluno 4AL4: “Achei muito legal como as camadas da Terra ajudam a descobrir a idade dos fósseis e entender a vida dos animais antigos”. Essa abordagem torna conceitos abstratos mais acessíveis, promovendo aprendizado ativo e significativo.

Atividades práticas como o manuseio de fósseis e a interação com maquetes instigam a curiosidade científica, promovendo habilidades críticas e compreensão da Ciência em seu contexto histórico e social (Lorenzetti, 2000). Além disso, atendem a diferentes formas de aprendizado, garantindo inclusão e entendimento significativo. A fala de 4AL5 reforça isso: “A maquete mostrava tudo, desde o dinossauro vivo até ele virar fóssil”.

Por fim, ao serem questionados sobre “Qual a importância da Paleontologia?”, os alunos demonstraram compreender a relevância da área e seus impactos na construção do conhecimento científico, como destacado por Schwanke e Silva (2010), reforçando a importância de atividades educativas dinâmicas no Ensino Fundamental.

Na Tabela 1, é apresentada a quantidade de ocorrências dos indicadores de Alfabetização Científica nos enxertos extraídos das respostas dos alunos para a questão.



**Quadro 3: Ocorrências dos indicadores de Alfabetização Científica nas respostas dos alunos**

EIXO	INDICADOR	Importância da Paleontologia
<b>Primeiro</b> (Referente a dados)	Seriação de informações	11
	Organização de informações	1
	Classificação de informações	-
<b>Segundo</b> (Estruturação do pensamento)	Raciocínio lógico	19
	Raciocínio proporcional	-
<b>Terceiro</b> (Busca de relações)	Levantamento de hipóteses	-
	Teste de hipóteses	-
	Justificativa	29
	Previsão	-
	Explicação	-

Fonte: Autor (2024).

No primeiro eixo, o indicador mais presente foi Seriação de Informação, com apenas uma ocorrência de Organização de Informações. Isso é evidenciado nos excertos das respostas dos alunos, que destacaram aspectos específicos da área sem correlacioná-los ou apresentar argumentos mais elaborados para enfatizar a Ciência, como: “Achar fósseis” (4AL7); “Estudos fósseis” (5AL39); “Descobrir vários fósseis” (4AL10). Esses conhecimentos básicos são importantes como ponto de partida para futuras argumentações. Observou-se que, à medida que as atividades foram desenvolvidas, os alunos começaram a construir justificativas mais detalhadas. No questionário final, foram encontrados indicadores dos segundo e terceiro eixos, demonstrando que, nesta fase escolar, os alunos já estão elaborando explicações mais consistentes com os conhecimentos científicos trabalhados.

Quanto ao indicador Raciocínio Lógico, ele se refere à forma como as ideias são desenvolvidas e apresentadas, conferindo coesão ao argumento. Esse indicador apareceu com frequência, relacionando a importância da Paleontologia ao tempo geológico, aos fósseis e ao entendimento histórico, como nos exemplos: “Sem ela não saberíamos o passado de 110 mil anos atrás” (4AL13); “A importância é que ele acha vários tipos de fósseis” (4AL17); e “É importante para saber a história dos dinossauros” (4AL20).

Já o indicador Justificativa dá consistência às ideias, demonstrando certezas e estabelecendo conexões relevantes para a investigação. Esse indicador esteve presente nas respostas dos alunos, que compreenderam a importância do estudo, atribuindo causas e efeitos, como exemplificado nos excertos: “Ele estuda sobre os ossos do corpo dos animais que se decompõem” (4AL3); “É para nós sabermos mais dos ossos dos dinossauros, plantas ou pegadas” (5AL27); e “Estuda o passado dos animais para mais pessoas saberem” (5AL28).



Conforme Sasseron e Carvalho (2008), a manifestação de um indicador não inviabiliza a presença de outros. Quando os alunos tentam explicar e justificar suas ideias, é comum surgirem múltiplos indicadores que sustentam as explicações, como demonstrado em diversas situações.

Além dos indicadores apresentados de forma isolada, em alguns casos, eles apareceram agrupados, como Organização de Informações, Raciocínio Lógico e Justificativa. Esses agrupamentos apontaram a importância da Paleontologia e a justificativa de como plantas, animais e insetos evoluíram, como no exemplo: “A paleontologia é importante para termos consciência do que aconteceu há muitos anos e como os animais, plantas e insetos evoluíram” (5AL29).

Por fim, a análise dos excertos e a categorização dos indicadores de AC evidenciaram sua presença nas respostas dos alunos, sugerindo que a compreensão do conhecimento científico está em processo. Mesmo que os indicadores não tenham aparecido uniformemente em todos os eixos, isso reflete também o estágio de desenvolvimento biológico dos alunos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da investigação realizada nesta pesquisa, buscou-se contribuir para o Ensino de Ciências, com foco na Paleontologia, abordando a falta de discussão dessa área de conhecimento nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

O questionário aplicado com o uso da SD permitiu identificar a presença de indicadores de AC, como Sieriação de Informação, Raciocínio Lógico e Justificativa. Esses indicadores evidenciaram o desenvolvimento da AC nos Anos Iniciais, conduzindo os alunos ao processo de apropriação dos conceitos de Paleontologia. Nas respostas, eles demonstraram habilidades investigativas e apresentaram ideias de forma lógica, mostrando que, mesmo nos primeiros anos escolares, é possível estimular competências científicas. Quando os professores aproveitam esses momentos e planejam atividades com bases científicas, essas habilidades podem ser ainda mais aprimoradas.

As notas de campo também indicaram a presença da AC em relação à compreensão e assimilação de conceitos da Paleontologia. Isso reforça que a AC não se limita ao aprendizado de conteúdo específicos de Ciências, mas envolve a compreensão de seu impacto na vida dos indivíduos e a capacidade de relacionar esses conceitos a outros saberes, aplicando-os de maneira consciente na sociedade.



Atividades como exposições de fósseis, realizadas em parceria com museus e instituições de pesquisa, oferecem aos alunos experiências práticas e interativas que fortalecem a compreensão dos conceitos científicos. Projetos desse tipo não apenas beneficiam alunos e professores, mas também ajudam a integrar a Paleontologia ao currículo escolar, promovendo uma educação científica mais abrangente. Isso é especialmente relevante em regiões onde não há afloramentos fossilíferos disponíveis localmente.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. S.; BARRETO, A. M. F. Concepção sobre paleontologia no ensino médio do centro de ensino experimental Ginásio Pernambucano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA E CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 2005. Anais [...].

ANTONINI, L. S.; BOELTER, R. A.; CORDEIRO, L. C. A inserção do ensino em eventos de Paleontologia no Brasil. *Terrae Didactica*, Campinas, v. 18, p. 1–9, 2022.

AULER, D.; DELIZOCOV, D. Alfabetização científico-técnica: para quê? *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, p. 105-115, 2001.

BARBOSA, R. M. *Descobrimos a geometria fractal: para a sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEZERRA, M. A.; REINALDO, M. A. *O conceito de sequência didática no âmbito do Ensino de Língua (materna e estrangeira): da academia à escola*. Campina Grande: UFCG, 2017.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências*. Brasília, DF: Senado Federal, 1997.

CACHAPUZ, A. et al. *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, I. S. *Paleontologia: conceitos e métodos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. v. 1.

CHASSOT, Á. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.



COSTA, C. F. da; SCHEID, N. M. J. A abordagem da temática de paleontologia no ensino fundamental: o que preconizam os documentos oficiais? Revista Vivências, Erechim, v. 18, n. 37, p. 109-121, 2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Metodologia do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2000.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P.; HOFFMANN, M. B. História e filosofia da ciência e formação de professores: a proposição dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas do sul do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO, 2011. Anais [...]. p. 7-10.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004, p. 95-128.

FERREIRA, M. I. C. V.; MUNIZ, S. de S. A ludicidade como estratégia de apoio na aprendizagem dos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Humanidades & Inovação, v. 7, n. 8, p. 325-336, 2020.

FONSECA, S. Alfabetização científica no primeiro ano do ensino fundamental: os indicadores presentes nas falas dos alunos a partir de experiências no ensino de Ciências. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

GODOI, P. et al. A paleontologia na educação básica brasileira: uma revisão. Revista Terrae Didática, Campinas, v. 18, p. e022023, 2022. DOI: 10.20396/td.v18i00.8668750. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8668750>. Acesso em: 9 set. 2024.

GOLDSCHMIDT, A. I. O ensino de ciências nas séries iniciais: sinalizando possibilidades de mudanças. 2013. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, p. 45-61, 2001.

MELLO, F. T.; MELLO, L. H. C.; TORELLO, M. B. F. A paleontologia na educação infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. Ciência e Educação, v. 11, n. 3, p. 395-410, 2005.

MENDES, L. A. S. et al. Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no estado do Tocantins. Holos, v. 8, p. 384-396, 2015.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo das influências das experiências docentes em sua prática em sala de aula. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 7-25, 2004.



OLIVEIRA, M. M. de. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. Petrópolis: Vozes, 2013. 285 p.

PAVAN, F.; BRASIL, J. N.; TERRAZZAN, E. A. O que se tem e o que se pode fazer com relação à alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. Anais [...]. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/vienpec/CR2/p649.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2024.

PIZARRO, M. V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica no Ensino Fundamental: estrutura e indicações deste processo em sala de aula. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCHWANKE, C.; SILVA, M. do A. J. Educação e paleontologia. In: CARVALHO, I. de S. *Paleontologia*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 123-130.

SIMÕES, M. G.; RODRIGUES, S. C.; SOARES, M. B. *Introdução ao estudo da paleontologia: a paleontologia na sala de aula*. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2015.

SOARES, L. O estudo de paleontologia nos livros didáticos de ciências. *Revista FT*, edição 124, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-estudo-de-paleontologia-nos-livros-didaticos-de-ciencias/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

ZABALA, A. *A Prática Educativa - Como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAKRZEVSK, S. B. B. *Fundamentos didático-pedagógicos para educação em Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental*. Curitiba: CRV, 2020.

