

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Faculdade de Educação - FaE

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG

Curso de Especialização em Educação em Ciências (CECi)

Janaina Benjamim Santos

**DO PASSADO PARA O PRESENTE: aprendendo Paleontologia por meio de  
atividades investigativas no Ensino Fundamental II**

Belo Horizonte  
Novembro 2019

Janaina Benjamim Santos

**DO PASSADO PARA O PRESENTE: aprendendo Paleontologia por meio  
de atividades investigativas no Ensino Fundamental II**

**Versão final**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientadora: Vanessa Cappelle

Belo Horizonte  
Novembro 2019

S237d  
TCC Santos, Janaina Benjamim, 1989-  
Do passado para o presente [manuscrito] : aprendendo paleontologia por meio de atividades investigativas no ensino fundamental II / Janaina Benjamim Santos. - Belo Horizonte, 2019.  
35 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) -- Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.  
Orientadora: Vanessa Avelar Cappelle Fonseca.  
Bibliografia: f. 30-33.  
Anexo: f. 34.  
Apêndice: f. 35.

1. Educação. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Paleontologia -- Estudo e ensino (Ensino fundamental). 4. Vertebrado fossil -- Estudo e ensino (Ensino fundamental). 5. Aprendizagem por atividades.

I. Título. II. Fonseca, Vanessa Avelar Cappelle, 1988-.  
III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.  
CDD- 372.35

**Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**  
Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

**Dados de Identificação:**

ALUNO: JANAINA BENJAMIM SANTOS

TÍTULO DO TRABALHO: *Do passado para o presente: aprendendo Pedagogia  
por meio de atividades investigativas no Ensino Fundamental II*

**Banca Examinadora:**

Professor Orientador: Vanessa Avelar Cappelle Fonseca

Professor Examinador: Marina Rodrigues Martins

**Parecer:**

Aos <sup>30</sup> dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala 500 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Janaina Benjamim Santos. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Assim sendo, a banca considera o trabalho  aprovado  
 aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020  
 reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, <sup>30</sup> de novembro de 2019

Assinatura da banca:

*Marina Rodrigues Martins*  
*Vanessa Avelar Cappelle Fonseca*

NOTA: 9,500

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Universidade Federal de Minas Gerais – CECi, pela oportunidade de aprimorar as minhas habilidades como docente e como cidadã;

À minha orientadora Vanessa Cappelle, pela dedicação e paciência;

Ao meu marido Paulo, pelo apoio, amor e cuidado;

À minha mãe Sirlene e meus irmãos Jefferson e Jailson, pelo amor e incentivo de sempre.

À amiga Eliane Ribeiro da Glória Antunes, pelo apoio e incentivo de sempre.

## Resumo

Este artigo apresenta uma sequência didática baseada na perspectiva do ensino de ciências por investigação, em que estudantes do 6º ano do ensino fundamental atuaram como cientistas na montagem de um fóssil hipotético. O ensino de Paleontologia ainda é pouco trabalhado nas escolas, por isso, a proposta visou se afastar das práticas tradicionais ao adotar a abordagem investigativa. A partir de pressupostos da pesquisa qualitativa, realizou-se observação participante, com registros em áudio, vídeo e caderno de campo. Esses registros foram transcritos em turnos de fala e analisados a partir de elementos da ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002) para analisar a construção de significados no plano social da sala de aula. A atividade oportunizou aos estudantes conhecerem e se envolverem nas formas pelas quais o conhecimento científico é construído, com a resolução de um problema e negociações para construir o esqueleto do fóssil, a partir do levantamento de hipóteses e uso de evidências. Os resultados mostram que a abordagem utilizada fomenta a diferenciação da prática no ensino de paleontologia e torna o processo de ensino aprendizagem mais atrativo ao estudante, por integrar diferentes aspectos da prática investigativa.

Palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação. Ensino de paleontologia. Anos finais do Ensino Fundamental.

## **Abstract**

In the following paper presents a didactic sequence of science education using inquiry. Students of the 6th grade from elementary school used tools of scientific inquiry, and the approach that scientists use to study the natural world. In activity, the kids and your fellow paleontologists discovered the fossil remains of a prehistoric animal. The teaching of Paleontology is typically released to the general stories and documentaries. Thus, the aimed to move away from traditional practices, by to solve a problem using the steps of scientific inquiry. Qualitative analysis was used, the field data compiled from participant observation. Were used elements of the analytical tool proposed by Mortimer and Scott (2002) to analyze the construction of meanings in the social context of the classroom. Students participated actively in class discussions, developed a template for the steps of scientific inquiry and used the template effectively to solve a problem. They identified the problem, hypotheses, steps taken to solve the problem, organization of results, conclusion and comparison of the initial hypothesis with conclusion. The results showed that the approach used encourages the differentiation of practice in teaching paleontology and promotes the teaching-learning process more attractive to students, as it integrates different aspects of scientific inquiry.

**Keywords:** Science classes. Science Teaching by Investigation. Scientific inquiry. Paleontology.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	REFERENCIAIS TEÓRICOS.....	8
3	METODOLOGIA.....	10
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1	<i>Acionando os conhecimentos prévios da turma.....</i>	15
4.3	<i>Atuando como paleontólogos.....</i>	18
4.4	<i>Paleontólogos em ação: hipóteses e evidências.....</i>	24
4.5	<i>(Re)Montando o fóssil: os imprevistos na prática do cientista.....</i>	26
5	CONCLUSÃO.....	29
6	REFERÊNCIAS.....	30
	ANEXOS.....	34
	APÊNDICES.....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A paleontologia é uma importante área da ciência natural e histórica, que contribui para a ampliação da compreensão da origem e evolução da vida na Terra ao longo de bilhões de anos. Sendo os fósseis objetos geológicos constituídos por organismos do passado, a paleontologia promove a ligação entre as ciências biológicas e geológicas (ALMEIDA *et al.* 2013; NOVAIS *et al.* 2015). Não obstante, é evidente que o seu estudo está permeado por inferências, interpretações, conceitos e análises. Como consequência, a difusão do conhecimento que é produzido na paleontologia auxilia no entendimento de eventos globais do planeta e dos processos naturais que nele ocorrem (LEAL, 2011).

Apesar da sua importância, existe certa dificuldade em se trabalhar com a paleontologia na Educação Básica. Essa dificuldade se deve, muitas vezes, à abstração com que os temas são abordados em sala de aula, à falta de metodologias, conhecimentos específicos ou materiais didáticos diferenciados (IZAGUIRRY *et al.* 2013; LEAL, 2011). Além de ser raramente inserida nas escolas, com pouca divulgação dos conteúdos entre os estudantes do ensino fundamental e médio (IZAGUIRRY *et al.* 2013), o foco do que é visto em sala de aula relaciona-se, na maioria das vezes, somente aos dinossauros, seus modos de vida e extinção (LEAL, 2011). Entretanto, as ações educativas na escola são uma forma importante de propiciar o entendimento e a valorização da paleontologia (IZAGUIRRY *et al.* 2013). Sob essa perspectiva e visando o desenvolvimento dessa ciência no âmbito escolar, a abordagem investigativa no ensino de paleontologia apresenta-se como um recurso que pode contribuir para a aproximação entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento ensinado no espaço escolar. Isso porque o estudante tem contato com conceitos e temas científicos, atuando ativamente na elaboração de explicações e resolução de problemas (MUNFORD; LIMA, 2007).

Visando contribuir para o desenvolvimento de perspectivas inovadoras no ensino de ciências, este trabalho apresenta uma sequência didática sobre paleontologia, desenvolvida em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual do Sudeste do Brasil. A concepção e o desenvolvimento deste conjunto de atividades foram baseados na perspectiva do ensino de ciências por investigação, com o objetivo de compreender as potencialidades de engajar os estudantes em uma atividade de montagem de um fóssil hipotético, em que foram convidados a atuar como cientistas.

## 2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

O ensino de ciências por investigação se caracteriza como uma abordagem didática que oferece uma aproximação entre os conhecimentos científicos apresentados em sala de aula e os conhecimentos que são construídos pela comunidade científica, os quais, muitas vezes, são apresentados de forma descontextualizada e abstrata (SASSERON, 2015; MUNFORD; LIMA, 2007; SASSERON; DUSCHL, 2016). Essa aproximação tem como principal intuito diferenciar as atividades em sala de aula do modelo tradicional de ensino, possibilitando ao professor tornar a sua atuação mais dinâmica (SASSERON, 2015; MUNFORD; LIMA, 2007). A ideia não é que os estudantes se comportem como cientistas, pois existem diferenças entre os contextos, métodos e objetivos da “ciência escolar” e da “ciência dos cientistas” que devem ser discernidas (SCARPA; TRIVELATO, 2013). Em vez disso, o objetivo é garantir que os alunos tenham a oportunidade de conhecer e se engajar nas diferentes formas pelas quais a ciência constrói o conhecimento (SASSERON; DUSCHL, 2016; CARVALHO, 2013; SILVA; MORTIMER, 2011; DUSCHL, 2008).

Em acordo com essa perspectiva, é importante considerar que a escola se apresenta como espaço sociocultural, onde desenvolvem-se e aperfeiçoam-se práticas pedagógicas que podem trazer benefícios para o processo de ensino-aprendizagem (SASSERON, 2015). Nesse contexto, o ensino de ciências pode estar relacionado a diferentes métodos, inscritos ou produzidos em situações diversas, envolvendo os sujeitos, as instituições, seus tempos e espaços (MARANDINO *et al.* 2009). O ensino de Ciências deve envolver ainda as problematizações da Ciência em sala de aula, o que permite que os alunos sejam desafiados, possam investigar, refletir e aprender práticas e conhecimentos científicos (SANTOS *et al.* 2018).

Vale ressaltar que as atividades definidas como investigativas podem ser realizadas a partir de diferentes abordagens e não apresentam uma definição restrita a atividades práticas ou experimentais (ZOMPERO; LABARÚ, 2011; MUNFORD; LIMA, 2007). Alguns autores consideram que o ensino de Ciências por investigação pode ocorrer por meio da descoberta, pelo uso de projetos, resolução de problemas e questionamentos, estudos do meio, atividades práticas investigativas, jogos, dentre outras (ZOMPERO; LABARÚ, 2011; Abd-EI-KHALICK *et al.* 2004; SANTOS, *et al.* 2018). Muitas vezes, envolvem um problema e objeto a ser investigado, e auxiliam o aluno na compreensão da Ciência, dos conteúdos que são produzidos, das suas práticas e da sua natureza. A abordagem possibilita também o desenvolvimento de habilidades científicas, as quais incluem reconhecer problemas que ocasionam a investigação; formular, comunicar e defender hipóteses, propor explicações e modelos que sustentem as hipóteses (Abd-EI-KHALICK *et al.* 2004; SANTOS *et al.* 2018).

Outra possibilidade é a utilização de uma sucessão de aulas para se trabalhar um conteúdo a partir da abordagem investigativa (CARVALHO, 2013; Abd-El-KHALICK *et al.* 2004; SANTOS *et al.* 2018); considerando que o tema a ser trabalhado esteja previsto no currículo e no material didático, a ideia é que as aulas se iniciem a partir da investigação de um problema, por meio de diversos tipos de interações. Assim, o objetivo seria possibilitar que os estudantes apresentassem seus conhecimentos prévios, a fim de que ampliassem os novos. Nesse cenário, o ensino por investigação poderia ocorrer a partir da problematização nas aulas de Ciências, o que pode contribuir para que os estudantes sejam criativos, e conseqüentemente, para que explorem e reflitam de forma a definir evidências para o problema investigado (MACHADO; SASSERON, 2012).

Apesar dessa diversidade de estratégias para se adotar o ensino de ciências por investigação, a maioria das escolas não apresenta atividades diferenciadas ou inovadoras que dialoguem com essa perspectiva. Dentre alguns motivos para essa ocorrência, está o baixo investimento na formação inicial ou continuada de professores; o pouco destaque dado a ela nos documentos curriculares (FRANCO *et al.* 2016); as ideias distorcidas do professor a respeito desse tipo de abordagem em sala de aula, a qual muitas vezes está associada somente às atividades práticas ou de laboratório (MUNFORD; LIMA, 2007; SÁ *et al.* 2011; HOFSTEIN; LUNETTA, 2004). Com o objetivo de oferecer contribuições para superar esse quadro, a seqüência de aulas apresentada neste trabalho refere-se a uma experiência de inserção da abordagem investigativa para se trabalhar o tema paleontologia nos anos finais do Ensino Fundamental.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 *Procedimentos metodológicos*

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando a abordagem de pesquisa qualitativa que, de forma geral, apresenta características que são diversas e bem definidas pela literatura. As cinco principais são: a pesquisa é naturalística e possui dados descritivos; a preocupação é com o processo; possui caráter indutivo; e a questão do significado é essencial (TURATO-RIBEIRO, 2000; NEVES, 1999). Dentre os métodos qualitativos, alguns são considerados mais comuns e destacam-se três: a observação participante, as entrevistas em profundidade e os grupos focais. Na realização desta investigação, foi realizada a observação participante, em que os dados coletados se referem aos comportamentos dos indivíduos e ocorreram naturalmente em seus contextos habituais.

De acordo com essa perspectiva de investigação, os objetivos vão muito além da mera descrição dos componentes de uma situação, permitindo a identificação do sentido, a orientação e a dinâmica de cada momento (SPRADLEY, 1980; OLLAIK; ZILLER, 2012). O tipo de observação participante estabelecido para a realização da pesquisa foi a participação ativa, pois nesse tipo de observação é facultado ao observador participar de todas as atividades, mas também é possível manter certo distanciamento (SPRADLEY, 1980; LAPASSADE, 2001).

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizadas as notas das observações de campo, registros em áudio e vídeo, além da análise de atividades escritas e desenhos (NEVES, 1999; WOODSONG, *et al.* 2011). Ao final da coleta das informações no campo, o material produzido foi ordenado e organizado. O material coletado foi tipificado e as informações foram apropriadas, sempre com o cuidado de não realizar uma interpretação precipitada que pudesse enviesá-los. A partir da análise completa do material, produziu-se um texto que representa os achados do campo, que foi contextualizado e tornado acessível (MINAYO, 2010; MINAYO, 2012; BOGDAN, 2003).

As interações selecionadas para análise foram transcritas em turnos de falas. Nessas transcrições, foram mantidos o ponto (.), o ponto de interrogação (?) indicando uma pergunta, o ponto de exclamação (!) indicando estresse na entonação ou mudança de tom e as reticências (...) indicando pausas. Já as ações não verbais foram apresentadas em itálico e entre colchetes, após a fala dos participantes. Ressalta-se que essas notações são reconstruções das interações, marcadas por inferências da pesquisadora, como recomendado por Buty; Mortimer (2008).

Além disso, para a análise das interações discursivas, utilizamos elementos da ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002) para analisar como professores interagem com alunos na promoção da construção de significados no

plano social da sala de aula. Em particular, nós nos aproximamos do conceito de “abordagem comunicativa” que descreve como as intervenções pedagógicas do professor resultam em diferentes padrões de interação (discurso dialógico ou de autoridade; discurso interativo ou não interativo).

### 3.2 Contexto do estudo e apresentação da sequência didática

O trabalho foi realizado no primeiro semestre de 2019 com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública estadual de ensino, localizada na região sudeste do Brasil. O grupo era composto por 34 alunos<sup>1</sup>, 14 meninos e 20 meninas. A maioria deles tinha 11 anos. Estes alunos apresentavam origens étnicas e socioeconômicas diversificadas, além de diferenças na formação básica inicial, considerando que cursaram o ensino fundamental I em outras instituições de ensino.

As aulas foram realizadas pela primeira autora do trabalho, que é professora regente das aulas de Ciências nessa turma e leciona há dois anos na escola em que foi realizada pesquisa. Iniciou a experiência docente em 2009, durante o curso de graduação e passou a ser regente de aulas a partir do ano de 2012. Como mencionado na seção anterior, além de lecionar, esta professora atuou como observadora participante (SPRADLEY, 1980), realizando registros em caderno de campo, gravações em áudio<sup>2</sup>, fotos e coleta das atividades produzidas dentro e fora da sala de aula durante três meses.

Para elaborar a sequência de aulas, utilizamos o documento norte-americano *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning* que indica alguns elementos essenciais ao sucesso das atividades investigativas em sala de aula, dentre os quais se destacam: a) utilizar perguntas que apresentem orientação científica; b) priorizar evidências ao apresentar respostas para as questões; c) formular explicações com base em evidências; d) considerar outras explicações de acordo com as possibilidades disponíveis; e) comunicar as observações e justificar as explicações oferecidas (NRC, 1996).

As atividades realizadas no âmbito da sequência didática sobre Paleontologia são apresentadas no Quadro 1. Nela foram abordados os seguintes conteúdos: formação das rochas, formação e estudo dos fósseis, o estudo da paleontologia, como os paleontólogos trabalham e fósseis como evidências da evolução. As atividades propostas visavam criar oportunidades para que os estudantes pudessem

---

<sup>1</sup> Os cuidados éticos que visam garantir a privacidade e o anonimato dos participantes foram descritos nos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido destinado aos pais e/ou responsáveis dos estudantes.

<sup>2</sup> Em relação às gravações em áudio, foi realizado registro completo nas aulas 1, 2, 4 e 5; registro segmentado da aula 3, pois a atividade ocorreu em grupos, e gravação em vídeo da aula 3 com registro segmentado.

elaborar questões, observar, formular hipóteses, registrar e construir explicações baseadas em evidências. A atividade selecionada para análise está situada em um conjunto de sete aulas, planejadas sob a perspectiva do ensino de Ciências por investigação (MUNFORD; LIMA, 2007) e desenvolvidas durante o período de três meses (veja o Quadro 1).

Quadro 1 - Síntese da sequência didática sobre paleontologia

(continua)

Aula	Atividade	Descrição da atividade e dos recursos utilizados
1	As rochas e o estudo dos fósseis	<p>-Professora buscou estabelecer uma conexão entre a discussão sobre fósseis e o que já havia sido estudado acerca dos tipos de rochas (sedimentares, metamórficas, ígneas ou magmáticas) por meio de uma exposição dialogada e apresentação de diversas imagens de rochas.</p> <p>-Questionamentos da professora: “<i>As rochas fazem parte do mundo vivo ou não vivo?</i>”. “<i>Os cientistas consideram que as rochas podem nos contar muitas coisas sobre a história da vida na Terra, como vocês acham que isso é possível ou como isso pode acontecer?</i>”; “<i>O que são fósseis? Onde são encontrados? Exemplos? O que o estudo dos fósseis pode nos ensinar?</i>”.</p>
2	Problematizando conhecimentos cotidianos dos estudantes sobre os fósseis	<p><b>1º Momento:</b></p> <p>-Professora apresentou imagens em que constavam diferentes indícios de animais (ovos, pedaço de pele, fezes, partes de organismos, organismos completos, pegadas) e uma planta – todos entendidos como fósseis.</p> <p>-Orientações da professora: “<i>Observem e descrevam a imagem; Identifiquem o tipo de rocha e forneçam evidências/justificativas para as afirmações. O que essas imagens têm em comum?</i>”</p> <p><b>2º Momento:</b></p> <p>-Professora projetou uma reportagem com a seguinte manchete: “<i>Fóssil de réptil de 90 milhões de anos é encontrado em Campina Verde, MG</i>”, enfatizou a importância da leitura da manchete e da descrição abaixo dela. “<i>A reportagem trata de...?</i>”.</p> <p>Essa atividade também visou a retomada dos conhecimentos prévios levantados na aula anterior sobre: “<i>O que são fósseis? Como se formam? Onde podem ser encontrados? Quanto tempo leva para um fóssil se formar? O que o estudo dos fósseis pode nos ensinar?</i>”.</p>
3	Atuando como paleontólogos: montagem de um fóssil adotando uma postura investigativa	<p>-Professora convidou a turma a atuar como paleontólogos que tiveram a sorte de encontrar um fóssil completo de um animal pré-histórico.</p> <p>-Divididos em grupos de 5 integrantes, os estudantes retiraram as partes do fóssil de um envelope, organizando-as de forma a montar um esqueleto. O fóssil foi colado em uma folha de papel para facilitar a análise.</p> <p>-Após a análise cuidadosa do fóssil, foi pedido aos grupos que descrevessem esse animal e formulassem hipóteses sobre: características do ambiente em que vivia; como se locomovia; e como se alimentava. Essas hipóteses deveriam estar embasadas em evidências obtidas a partir da análise do próprio fóssil.</p>

Quadro 1 - Síntese da sequência didática sobre paleontologia

(continuação)

Aula	Atividade	Descrição da atividade e dos recursos utilizados
		<p>-Na sequência, os estudantes foram orientados a imaginar como este animal era em vida. Foram propostos questionamentos sobre a que grupo de seres vivos ele pertencia e se se parecia com algum animal que eles conheciam.</p> <p>-Ainda com a intenção de tentar reconstituir o organismo extinto, os grupos desenharam o animal e o ambiente onde vivia.</p> <p>-Por fim, a professora criou um momento para os “paleontólogos” compartilharem entre si as suas ideias sobre a reconstituição desse organismo em vida. Este momento foi tratado como um “Congresso de paleontologia” e a professora explicou para a turma que esses eventos existem justamente para os cientistas compartilharem entre si os avanços mais recentes de suas investigações.</p>
4	Discutindo a montagem do fóssil sob uma perspectiva investigativa	<p>-Professora verificou a necessidade de retomar a discussão da atividade da aula 3, pois grande parte da turma se baseou nas características humanas para montar o fóssil.</p> <p>-Com o objetivo de construir um consenso com o grupo, os estudantes foram responsáveis por direcionar a montagem coletiva do fóssil, a partir da atividade que haviam feito anteriormente.</p> <p>-Os estudantes escolheram qual parte do fóssil deveria ser conectada em qual. A atividade foi realizada com auxílio da projeção de slides.</p> <p>-Professora retomou as questões discutidas na terceira aula. Em seguida, projetou os esqueletos de diversos animais (tiranossauro, aves, estegossauro, braquiossauro, pterodáctilo, peixe, crocodilo, morcego, ser humano), os quais foram comparados com o esqueleto do fóssil montado. A partir da análise das semelhanças e diferenças entre os esqueletos apresentados, os alunos definiram que o fóssil montado poderia ser aparentado com o pterodáctilo ou com as aves. Incluindo o fóssil no grupo dos dinossauros.</p>
5	Investigando relações de parentesco entre o fóssil montado e fósseis de outros animais	<p>-Professora apresentou um cladograma (ANEXO I) que exibia o grupo do fóssil montado e as suas relações de parentesco. Os alunos identificaram a qual grupo o animal seria mais aparentado.</p> <p>-Essa identificação foi feita por meio de comparações entre os esqueletos do fóssil e de animais como aves e dinossauros.</p> <p>-Professora discutiu sobre a maior semelhança entre aves e dinossauros do que com os pterossauros. Exemplo: Comparação entre o pescoço em formato de “S” e os pés apoiados no dedo.</p>
6	1ª parte da exibição do documentário	<p>-Professora exibiu a primeira parte do documentário “O Brasil da Pré-História – O Mistério do Poço Azul<sup>3</sup>”.</p>

<sup>3</sup> O documentário “O Brasil da Pré-História – O Mistério do Poço Azul” tem duração de 53 minutos e retrata a descoberta de um dos maiores mamíferos da pré-história do Brasil: a preguiça-gigante. Em um mergulho de mapeamento de uma caverna subaquática na Chapada Diamantina, Túlio Schargel descobriu nas profundezas do Poço Azul um pedaço de fóssil e apresentou sua descoberta ao experiente paleontólogo, Castor Cartelle Guerra: (Museu de Ciências Naturais – PUC/MG), o que impulsionou uma expedição sem precedentes. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FlhZ5dKpMEo>. Acesso em 21 de out de 2019.

Quadro 1 - Síntese da sequência didática sobre paleontologia

(conclusão)

Aula	Atividade	Descrição da atividade e dos recursos utilizados
		<p>-Essa exibição foi feita de forma pausada e dialogada com a turma. Os alunos responderam questionamentos relacionados ao local onde o fóssil foi encontrado e ao seu processo de formação.</p> <p>-Durante a exibição do documentário, os alunos foram orientados a registrar informações sobre a atuação do paleontólogo, a importância da atividade investigativa, o levantamento de hipóteses, a divulgação dos resultados e a colaboração entre a comunidade científica, bem como divulgação dos resultados para comunidade em geral.</p>
7	2ª parte da exibição do documentário “O Brasil da Pré-História – O Mistério do Poço Azul”	<p>-Professora exibiu a segunda parte do documentário “O Brasil da Pré-História – O Mistério do Poço Azul”.</p> <p>-Ao final, foi realizada uma discussão acerca dos apontamentos feitos no início da exibição do documentário.</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

A sequência didática sobre paleontologia apresentada no Quadro 1 pode ser compreendida como sendo composta por três grandes momentos. No primeiro (aulas 1 e 2), a professora buscou acionar os conhecimentos prévios da turma a respeito dos fósseis e conectá-los com o assunto previsto no currículo escolar (estudo das rochas). O segundo momento (aulas 3 a 5) se desenvolveu a partir da proposta de uma atividade investigativa em que os estudantes foram convidados a atuar como paleontólogos. A turma se envolveu na montagem de um fóssil hipotético, no levantamento de hipóteses sobre seus modos de vida e na reconstituição desse animal em vida. Ainda nesta etapa, a turma discutiu sobre as relações de parentesco entre este fóssil e outros grupos de seres vivos por meio da análise de um cladograma. Já a última etapa (aulas 6 e 7) foi marcada pela continuidade da discussão do trabalho do paleontólogo e da importância dos fósseis como evidências da evolução. Para promover essa discussão, a professora realizou uma exposição dialogada do documentário “O Brasil da Pré-História – O Mistério do Poço Azul”.

Diante das limitações de espaço, neste trabalho, focamos a nossa atenção na análise dos dois primeiros momentos, com destaque para a atividade investigativa de montagem do fóssil desenvolvida na terceira aula dessa sequência didática.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Acionando os conhecimentos prévios da turma

Na primeira aula, a retomada da unidade de estudo sobre as rochas contribuiu para acionar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos fósseis. A interação abaixo, por exemplo, ocorreu logo após os estudantes definirem o que caracteriza um ser vivo (veja Quadro 2). A turma havia elencado várias características, tais como organização celular, ciclo de vida e capacidade de reprodução, e chegaram ao consenso de que as rochas não as possuíam.

Quadro 2 - Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre fósseis.

(continua)

Turno	Falante	Transcrição da fala
1	Professora	E aqui! Eu gostaria de saber de vocês se as rochas podem contar coisas sobre a história da vida na Terra?
2	Alunos	Siiim!
3	Professora	Como?
4	Aluno	Pintura rupestre.
5	Aluno	Ferramentas de rochas;
6	Professora	Pinturas rupestres, as ferramentas feitas de rochas e o quê mais?
7	Aluno	Fósseis!
8	Laura	Fósseis!
9	João	Ela determina o ano lá 'dos... do, do, dos' fósseis!
10	Professora	Determina o ano dos fósseis?
11	Aluno	A idade!
12		O ano ou a idade?
13	Professora	Determina a idade dos fósseis? Eu 'tô' colocando aqui! <i>[professora registrava as contribuições em uma lista no quadro]</i>
14	João	Tá tudo errado, 'num tá'?
15		Aí depois a gente vai ver... quais são as coisas que a gente pode considerar.
16	Professora	Então, aqui no caso da pintura rupestre, que vocês me disseram... mas por que vocês falaram da pintura rupestre?...
17	Aluno	Conta o cotidiano!
18	Professora	Agora, com relação aos fósseis. Por que conta a história da vida na Terra?
19	João	Porque os fósseis... os fósseis é como se fossem uma fonte histórica do passado
20	Professora	Uma fonte histórica do passado? Por que são como uma fonte histórica do passado?
21	Aluno	Porque foi deixado pelo ser humano.
22	João	Não pelo ser humano...
23	Aluno	Pelo ser vivo!
24	Professora	Por exemplo...Me deem... falem pra mim opções de fósseis!
25	Luana	Pegadas!

Quadro 3 - Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre fósseis. (conclusão)

Turno	Falante	Transcrição da fala
26	João	Trilobita!
27	Professora	Trilobita?
28		A gente vai continuar aqui... Para ver quais são as possibilidades relacionadas a isso que a gente falou aqui, aos fósseis também! É... Como isso pode acontecer vocês já me deram as hipóteses, não é isso? Nós já levantamos algumas hipóteses.

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da pergunta da professora sobre a possibilidade de as rochas nos “contarem coisas sobre a história da vida na Terra” (turno 1), os estudantes começaram a propor quais seriam essas informações obtidas a partir das rochas. Nesse tipo de interação, os professores fazem perguntas que levam os estudantes a pensar, produzindo as próprias ideias (MORTIMER; SCOTT, 2002). As proposições foram diversas, e os estudantes iniciaram a exposição citando as pinturas rupestres (turno 4), ferramentas produzidas a partir de rochas (turno 5) e, a partir do turno 7, falaram sobre a ocorrência dos fósseis como “uma forma das rochas contarem sobre a história da vida na Terra”. Dois estudantes propuseram ainda que as rochas auxiliam na aproximação da idade de um fóssil (turnos 9 e 11).

Nessa interação, a professora valorizou as contribuições dos estudantes, sem avaliá-las ou apresentar respostas prontas, e procurou propor novas questões, solicitando que os alunos justificassem ou explicassem os seus posicionamentos (turnos 1, 2, 6, 10, 12, 16, 18, 20, 27, 32, 33). Essa situação ficou evidente quando o estudante questionou a professora e sugeriu que nem todas as suposições apresentadas estariam corretas (turno 14). A professora prosseguiu a interação, o que permitiu que o estudante que fez a observação citada, iniciasse a construção da ideia de que os “fósseis são como fontes históricas do passado” (turno 19), deixadas pelos seres vivos (turno 23), as quais podem ter origens diversas.

Segundo Mortimer e Scott (2002), as interações discursivas apresentam-se como constituintes no processo de construção de significados. Considerando esse aspecto, o padrão de interação discursiva observado nessa interação evidenciou a valorização das contribuições dos estudantes pela professora. Entende-se, em acordo com esses autores, que o processo de ensino e aprendizagem não visou substituir os conhecimentos prévios dos estudantes pelos novos conceitos científicos. Assim como discutido por Mortimer; Scott (2002), houve uma negociação dos novos significados e entendimentos envolvidos no contexto social da sala de aula, em um processo de crescimento mútuo.

#### 4.2 Conectando conhecimentos sobre as rochas e o processo de fossilização

Na segunda aula, a professora apresentou aos alunos imagens que mostravam indícios de diferentes tipos de fósseis em rochas. O objetivo foi propiciar o início da discussão sobre o processo de fossilização a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes (Quadro 3).

Quadro 4 - Articulando o estudo das rochas com o estudo dos fósseis

Turno	Falante	Transcrição da fala
1	Lucas	Eu acho que é uma rocha sedimentar.
2	Professora	Lucas, fala pra mim porque você acha que essa rocha, onde está esse fóssil aqui, que vocês disseram que é a trilobita. Por que é uma rocha sedimentar?
3	Lucas	Como os outros disseram, por exemplo... vem areia, é... como que fala? Vem e forma...
4	Professora	Forma o quê?
5	Alunos	As rochas!
6	Vítor	Os fósseis!
7	Professora	Mas por que eu sei que essa é uma rocha sedimentar?
8	João	Por que ela tem camadas!
9	Luana	Por que tem estratos!
10	Professora	E por que não é metamórfica?
11	Lucas	Porque, é... porque na formação ela tem alta temperatura.
12	Professora	Ela tem alta temperatura? Por que, gente?
13	Flávio	Porque eu acho que rocha sedimentar, se eu não me engano, acho que eu posso estar errado...
14	João	Eu também...
15	Flávio	Mas se eu não me engano, as rochas sedimentares são as que têm fósseis...
16	Professora	E aí, vocês concordam?
17	Alunos	Nãao!
18	Laura	Siim!
19	Professora	Mas, a gente vai ver depois sobre isso. Pensando no processo de formação dos outros dois tipos de rochas, vocês acham que aqueles tipos de rochas poderiam propiciar a formação de um fóssil?
20	João	Magmáticas?
20	Alunos	Siiim! Nãao!
21	Flávio	Propiciar na formação?
22	Professora	É. Poderiam permitir que um fóssil fosse formado?
23		Sim ou não?
24		Por quê?
25	João	As magmáticas não podem, porque...
26	Rafael	Iriam derreter o fóssil!
27	Alunos	É...

Fonte: Elaborado pela autora.

Utilizando as imagens projetadas, a professora perguntou aos alunos qual era o tipo de rocha apresentada. O aluno Lucas (turno 1) sugeriu que era uma rocha sedimentar. Dando prosseguimento à interação, a professora solicitou ao aluno que apresentasse evidências para a afirmação que havia feito anteriormente (turno 2), a

fim de oportunizar o desenvolvimento do ponto de vista do estudante. Observamos que os questionamentos da professora constituem um padrão de interação marcado por *feedbacks* que incentivam a maior elaboração das falas dos alunos, diferentemente do padrão mais comum observado nesses tipos de interação (*Iniciação do professor, Resposta do aluno, Avaliação do professor*). Com essa ação, a professora suspendeu a avaliação das contribuições da turma, o que contribuiu para que os estudantes organizassem suas ideias e as apresentassem à turma.

Quando questionados novamente sobre o tipo de rocha (turno 7), João (turno 8) e Luana (turno 9) apresentaram evidências observadas na imagem, apontando a ocorrência de “estratos” ou “camadas”. Após uma breve interação, os alunos identificaram que se tratava de uma rocha sedimentar, pois além das evidências e justificativas que já haviam apresentado, nelas ocorre a formação de fósseis (turno 15). Quando questionados sobre a formação dos fósseis em outros tipos de rochas (turno 22), descartaram a rocha magmática, pois a temperatura elevada não permitiria a ocorrência do evento (turnos 24 e 25). Por meio dessa interação, entendemos que a abordagem comunicativa da professora pode ser caracterizada como interativa e dialógica, considerando que, à medida que a interação se desenvolveu, houve a participação efetiva de outros alunos (turnos 5, 6 8 e 9) na construção de significados, o que é consistente com a intenção da professora de explorar as ideias dos estudantes a respeito da ocorrência dos fósseis nas rochas sedimentares.

#### *4.3 Atuando como paleontólogos*

Na terceira aula, os estudantes foram convidados a atuar como paleontólogos. Inicialmente, os conceitos já trabalhados foram revisados, por meio de uma breve síntese da aula anterior, com o intuito de rever os significados. A turma foi dividida em grupos<sup>4</sup> de cinco alunos e cada grupo recebeu um envelope contendo o esqueleto de um pterossauro (APÊNDICE I). A divisão em grupos visou facilitar a gestão da classe e a mediação do engajamento dos alunos pela professora. Além disso, o objetivo era o de garantir certo grau de liberdade aos alunos que, em grupos, puderam participar de forma mais ativa na tarefa como discutido por Sasseron (2015). Os fragmentos do esqueleto deveriam ser organizados, montados e colados em uma folha de papel. Ressaltamos que nenhuma informação em relação ao fóssil foi passada a turma neste momento da atividade.

---

<sup>4</sup> Na descrição dos resultados, atribuímos letras para identificação dos grupos de alunos que se repetem ao longo dessa seção. O critério adotado para o foco nesses grupos e não em outros é técnico, isto é, foram os grupos em que a professora pesquisadora conseguiu capturar com qualidade as gravações em áudio e/ou vídeo.

Uma vez que as aulas foram conduzidas sob uma perspectiva investigativa, nesse momento, os estudantes também foram incentivados a adotarem essa postura com o intuito de montar o fóssil. Para Newman *et al* (2004), as atividades investigativas devem envolver o uso da evidência, imaginação e lógica para explicar a natureza. Dessa forma, é possível que os estudantes entendam a Ciência e desenvolvam o raciocínio científico. Seguindo essas recomendações, a atividade foi planejada a partir de uma evidência (fóssil hipotético) e garantiu que os estudantes protagonizassem uma situação na qual fizeram mais do que se lembrar de algo que já tinham visto ou uma fórmula que precisasse ser decorada.

Quadro 5 - Negociações envolvidas na montagem do fóssil: mão ou pé

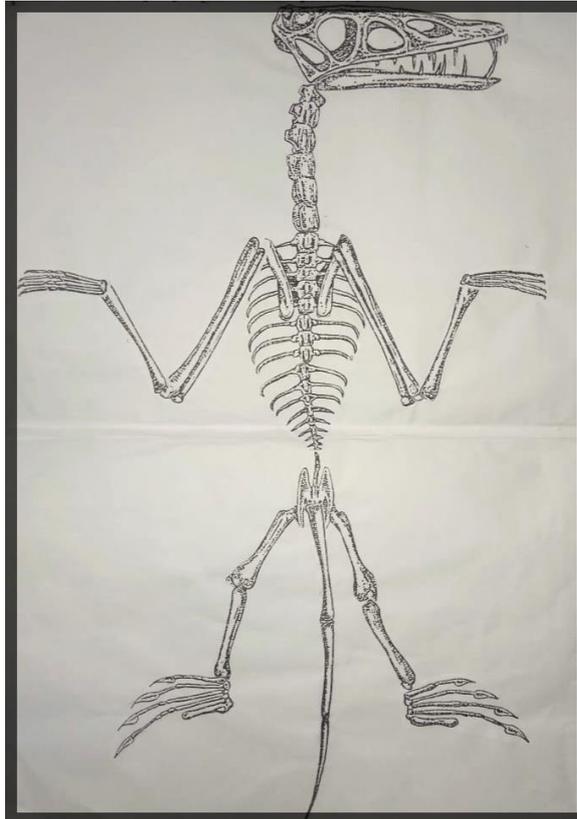
Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	Amanda	Não! Vamos tentar montar primeiro para depois a gente...
2		Pode tirar aqui?
3		Só 'pra' depois a gente conectar?
4		Vamos ver aqui, né?
5	Bárbara	É! Acho que isso aqui é o pé...
6	Livia	O pé. <i>[risos baixos]</i>
7	Bárbara	O pé!
8	Claudia	É mão, Isabela!
9	Bárbara	Que mão, 'minha filha'? É o pé!
10	Livia	É o pé, 'cara'!
11	Bárbara	Isso aqui é o pé! O pé...
12	Claudia	Ah! É o pé mesmo...
13	Amanda	A mão, a mão... <i>[procurando a mão]</i>
14		Isso aqui é a mão!
15	Bárbara	É, isso aqui é a mão!
16	Marcos	'Tá' doido! O tamanho do pé e o tamanho da mão!
17	Bárbara	Isso aqui parece que...

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro 4 ilustra a interação entre o grupo A de estudantes durante a montagem do fóssil. Nesta breve interação, foi possível observar a discordância entre Bárbara e Livia. Bárbara estava convicta de que a parte do fóssil que elas estavam montando pertencia aos ossos do que definiram como "pés" (turno 5), já Livia considerou que se tratava de ossos que haviam definido como "mãos" (turno 9). Bárbara convenceu a colega de seu posicionamento (turno 10) e, ao final, todo o grupo concordou com sua opinião. Foi possível verificar que nesta interação para construção do fóssil os estudantes explicitaram quando estavam ou não de acordo uns com os outros, durante a discussão. Entretanto, observou-se também que não ocorreu a apresentação de evidências que comprovassem a hipótese que consideraram como correta, o que nos dá indícios de que essa habilidade ainda estava sendo desenvolvida pelos alunos. Verificou-se ainda que os estudantes montaram os esqueletos tomando como referência a estrutura humana, como pode ser visto na figura 1. Tal situação pode ser explicada pela visão limitada acerca da

paleontologia na educação básica, que dissocia os organismos do passado dos atuais, acarretando imagens errôneas sobre o assunto (NOVAIS *et al.* 2015). Apesar disso, em outro momento da interação do grupo A, alguns estudantes demonstraram um posicionamento mais crítico e argumentativo. Tal situação pode ser observada no Quadro 5.

**Figura 1** - Esqueleto montado pelo grupo, com referências à estrutura humana.



Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 6 - Negociações envolvidas na montagem do fóssil: em quantas vezes a perna dobra?

(continua)

Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	Bárbara	Professora, isso aqui é uma asa?
2	Marcos	Professora, isso aqui é uma perna?! <i>[fala junto com Bárbara]</i>
3	Professora	Isso aí é uma asa?
4	Amanda	Isso aqui é uma perna, Isabela!
5	Bárbara	'Oua', olha o 'tamanho' da perna!
6	Marcos	Perna?
7	Amanda	Gente! Para pra pensar... olha o tamanho da nossa perna, olha o tamanho disso!
8	Bárbara	Nooossa... <i>[baixinho]</i>
9	Marcos	É verdade
10	Claudia	Isso aqui 'tá' na cara que é uma... <i>[Lívia interrompe]</i>
11	Lívia	Você pensa bem errado, porque isso aqui é um papel! Você está imaginando um dinossauro desse tamanho?
12	Bárbara	'Mano', é lógico que isso é uma perna! Olha isso aqui!

Quadro 7 - Negociações envolvidas na montagem do fóssil: em quantas vezes a perna dobra?  
(conclusão)

Turno	Falante	Transcrição da Fala
13	Claudia	Não, mas sua perna dobra, é... três vezes?
14	Amanda	Ela dobra só duas, aqui 'ó'... [ <i>mostrando a perna</i> ]
15		O pé, porque a gente consegue dobrar o pé e o joelho!
16	Claudia	Nós não podemos dobrar três vezes, mas animais, né? Podem
17	Bárbara	Podem...
18	Amanda	'Tá' faltando pecinha, não?
19	Bárbara	Acho que esses dois aqui são aqui, 'ó'!
20	Marcos	É porque a gente tem que ver pela aparência do animal [ <i>interrompe Bárbara</i> ]
21	Amanda	Não! [ <i>enquanto Marcos fala</i> ]
22		Não! Nada a ver! Você vê um dinossauro, você não 'vê ele' por dentro não! Você está imaginando demais...
23	Marcos	Eu sô 'tô' falando... eu sô 'tô' dando a opção 'da gente' pensar no dinossauro e pensar como ele é por dentro.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nessa interação, dois alunos chamaram a professora (turnos 1 e 2) e questionaram qual era o osso que estavam analisando. Esta respondeu com uma pergunta (turno 3). É importante considerar que essas perguntas apresentam como objetivo principal a continuidade do discurso interativo entre eles. Nesses discursos, professores e alunos questionam, sendo que a resposta da professora pode ser outra pergunta, o que permite que as ideias sejam compartilhadas (LORENCINI, 2000). Adotando essa postura, a professora atua formulando perguntas, assim como a ciência trabalha e essa atitude também pode desencadear nos alunos uma postura questionadora (ANTUNES; SALVI, 2009).

Durante a discussão, Amanda argumentou que a estrutura que observaram anteriormente não era o osso que haviam definido como “perna” (turno 7), mudando a opinião demonstrada no início da interação (turno 4). Para evidenciar o seu posicionamento, Amanda fez comparações com a estrutura do corpo humano (turnos 7, 14 e 15), mas pareceu não convencer Bárbara (turnos 12 e 17), que discordou da colega.

Nessa mesma interação, Amanda contrapôs a ideia de Marcos quando ele disse que a solução para ajudá-los seria pensar na possível aparência do animal (turno 20). A estudante rebateu que isso não os auxiliaria, uma vez que o esqueleto do animal não poderia ser visto externamente (turnos 21 e 22). Diante da negativa da colega, o estudante cessou a argumentação (turno 23). É possível observar que os estudantes embasaram a montagem do esqueleto no modelo de corpo dos seres humanos, da mesma forma como observamos na interação apresentada no Quadro 5. Isso fica mais evidente quando se observa a interação em que definem algumas estruturas como “pés” e “mãos”, e Marcos considera que as partes são muito grandes (turno 16), provavelmente, comparando-as com mãos e pés de seres

humanos.

A interação entre os estudantes do grupo B foi registrada no quadro 6.

Quadro 8 - Negociações envolvidas na montagem do fóssil: é uma ave?

Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	Lívia	Não pode ser um dedo!
2	Luana	É uma hipótese!
3	Nayara	Isso é uma asa!
4	Tatiana	Eu também acho! Acho que vai ter que 'botar' a perna com esses ossinhos pequenos...
5		Eu acho que a gente vai montar...
6	Luana	É uma asa Nayara...
7	Tatiana	Então! Eu acho que a gente vai montar o osso...
8	Nayara	Não! É uma asa, Tatiana! Isso é uma asa!
9	Tatiana	Por isso que eu 'tô' falando! A gente vai montar a... os braços e as pernas com os ossinhos pequenos e isso aí vai ser a asa.
10	Nayara	Pode colar?
11	Lívia	Então ele é uma ave...
12	Tatiana	É! Uma ave!
13	Nayara	Então ele é uma ave!
14	Tatiana	Provavelmente!
15	Nayara	Realmente! Realmente... Cola aí...
16		Porque faz até mais sentido as perninhas dele 'ser menor' no tamanho!
17	Professora	Está sobrando osso! Olha lá! <i>[Professora estava próximo, observando a atividade]</i>
18	Luana	Isso é a perna! Porque o osso da perna é bem mais...
19	Nayara	Verdade! Eu acho que tem mais ossos nas pernas... e no braço...
20	Professora	Você acha que a perna é mais curta?
21	Lívia	Eu acho! Como ele voa, a perna tem que ser menor do que a mão...
22	Professora	Por que você acha que a perna tem que ser menor?
23	Lívia	Porque ele usa pouco a perna...e mais as asas...

Fonte: Elaborado pela autora.

Esse grupo chegou à conclusão de que o fóssil que montaram era uma ave (turnos 11 a 15). A aluna Luana considerou que a estrutura observada era um dedo e chamou essa possibilidade de “hipótese” (turno 2). Já Nayara afirmou que era uma “asa” (turno 3) e sua colega concordou (turno 4). Desse modo, Lívia assegurou que o fóssil era uma ave (turno 11). Concordando com a afirmação, Nayara sugeriu que a escolha era coerente devido ao tamanho das pernas (turno 16). A partir dessa interação, podemos perceber que as alunas estavam formulando hipóteses e explicações a partir de uma negociação coletiva de significados pautada nas evidências (ossos do fóssil) com as quais estavam interagindo.

No turno 17, a professora abordou o grupo apontando que sobravam ossos e as alunas sugeriram que eles pertenciam aos braços e às pernas (turnos 18 e 19). A professora, então, buscou incentivar a aluna a expor a sua concepção de que as pernas seriam mais curtas devido ao uso predominante das asas para o voo (turnos 20 e 21). Esse tipo de interação do professor é importante, pois ao perguntar,

demonstra que está interessado nas suas ideias e não em busca da resposta certa (ANTUNES; SALVI, 2009). No entanto, observamos que a aluna construiu o seu ponto de vista de forma semelhante ao que é proposto pela lei do uso ou desuso de Lamarck, há muito tempo refutada pela Ciência, que entendia que no processo de adaptação ao meio o uso de determinada parte do corpo do organismo faz com que ela se desenvolva, e o desuso faz com que atrofie. A professora optou por não contrapor o argumento da aluna nesse momento, uma vez que esse não era o enfoque da atividade e que o uso dos fósseis como evidências da evolução seria retomado nas atividades subsequentes.

O Quadro 7 apresenta a interação entre os alunos de mais um grupo (grupo C). Nesta interação, foi possível verificar que André e Bruno, avaliaram dois ossos e divergiram sobre qual parte do fóssil seria.

Quadro 9 - Negociações envolvidas na montagem do fóssil: é uma pata, um braço ou uma asa?

Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	André	'Moço', isso aqui deve ser a pata!
2	Bruno	Mas olha o tamanho!
3	André	Isso não é pata não! A pata dele é aquela ali, não é não?
4		Não! Isso é a mão dele!
5	Alex	Tiranossauro Rex! <i>[fala junto com André]</i>
6	Bruno	Não é a mão não, é a pata...
7	André	A pata é essa aqui, 'ó'!
8	Alex	Me empresta aqui...
9	Caio	Isso aí pode ser a asa! A asa dele. <i>[fala junto com Alex]</i>
10	Alex	Tem uma pata pequena assim, a outra assim. <i>[indicando os fragmentos e posicionando as mãos de forma a mostrar a localização das patas]</i>
11	Caio	Dinossauro tem asa... <i>[fala junto com Alex]</i> .
12	André	Então, 'nós meio' que temos que fazer tipo um braço nele.
13	Alex	Eu acho que é assim. <i>[fala junto com André]</i>
14	André	Isso aqui não é o braço, isso aqui é... 'éee'... o rabo dele.
15		É o osso do braço, não é não?
16		Não, mas eu acho que tem que colocar... aquele ali é o osso do braço, 'ó'!
17	Caio	Ah, esse aqui! Deve ser... <i>[inaudível]</i> na junta...
18	Bruno	Esse aqui deve ser o osso do braço.
19	Alex	Eu acho que isso aqui fica aqui, não?
20	André	Professora! Professora, só uma pergunta! Qual dinossauro é?

Fonte: Elaborado pela autora.

André afirmou que o osso em análise correspondia à pata do animal (turno 1), Bruno discordou do ponto de vista do colega e apresentou evidências para sustentá-lo (o tamanho do osso), no turno 2. André pareceu mudar de ideia acerca do que havia avaliado (turno 3), quando encontrou outra parte que poderia ser uma pata (turno 4). Entretanto, Bruno se contrapôs novamente ao seu ponto de vista (turno 6). No turno 8, vemos que Alex entra na interação pedindo para observar mais de perto o material sobre o qual os colegas discutiam (turno 8). Neste momento, Caio

também resolveu expor o seu ponto de vista, indicando que se tratava de uma asa (turno 9). Após sua observação e análise, Alex afirmou que os ossos em questão eram patas (turno 10). Quando Caio afirmou que dinossauros possuem asas (turno 11), André decidiu que seria necessário incluir um braço no animal (turno 12). Os alunos continuaram essa negociação com o intuito de definirem qual osso seria o braço (turnos 13 a 18). Por fim, eles chegaram à uma conclusão sobre qual osso deveriam utilizar o que, aparentemente, foi aceito por todos. Ficou evidente que durante essa interação, os alunos levantaram hipóteses, argumentaram, apresentaram evidências e discutiram as informações, se engajando em práticas constitutivas das atividades investigativas. Nos trabalhos de Zompero; Labaru (2011) e Munford; Lima (2007), os pesquisadores também constataram o engajamento de estudantes nessas mesmas práticas científicas ao utilizar atividades investigativas.

#### 4.4 Paleontólogos em ação: hipóteses e evidências

Nesta parte da atividade da aula 3, após concluída a montagem do fóssil, os estudantes levantaram hipóteses, fizeram questionamentos, construíram explicações e argumentos baseados em evidências sobre o modo de vida desse animal. No Quadro 8, apresentamos outra interação do grupo B em que, ao discutirem, levantaram hipóteses acerca do local onde ele vivia.

Quadro 10 - Fóssil montado: hipóteses sobre onde o animal vivia

Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	Professora	Qual era o ambiente que ele vivia? Vocês acham que ele vivia na água... na terra...
2	Tatiana	Acho que ele vivia na terra e na água
3	Professora	Na terra e na água? Mas, por quê?
4	Lívia	Acho que na terra, Tatiana!
5	Professora	Por quê?
6	Lívia	Quando ele morreu que caiu na água 'pra' virar fóssil
7		Não, é isso mesmo... 'pra' ele ter virado fóssil, ele tem que estar na água, aí ele poderia viver tanto na água, quanto na terra.
8	Tatiana	Ah, eu acho...

Fonte: Elaborado pela autora.

A professora encaminhou-se ao grupo diante de uma solicitação de auxílio na resolução do problema que tinham em mãos: onde o animal vivia? Com o intuito de promover a argumentação entre os alunos, ela repetiu o questionamento proposto na atividade sobre o local onde o animal vivia (turno 1). A aluna Tatiana respondeu que ele vivia na água e na terra (turno 2). Então, a professora pediu que a aluna justificasse o seu ponto de vista. No entanto, foi Lívia quem respondeu. É interessante notar que, em vez de utilizar o esqueleto do fóssil para obter evidências sobre o seu ambiente, essa aluna apresentou o seu ponto de vista (turno 4) junto a uma ideia sobre a formação dos fósseis para sustentá-lo (turnos 6 e 7).

Por sua vez, as interações seguintes (grupo C) se relacionam ao levantamento de hipóteses sobre a alimentação do animal (Quadros 9 e 10).

Quadro 11 - Levantando hipóteses sobre a alimentação

Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	André	Como é que ele se alimentava? Carnívoro? Herbívoro?
2	Alex	Carnívoro. <i>[fala junto com Caio]</i>
3	Caio	Carnívoro. <i>[fala junto com Alex]</i>
4		É carnívoro, não é?
5	André	Carnívoro.
6		Aponte evidências obtidas a partir da análise do fóssil que ajudaram a equipe de paleontólogos a formular a descrição anterior. <i>[leitura da atividade a ser desenvolvida]</i>
7	Alex	Os dentes... Ou será que é a asa?
8	Caio	Asa? Não...
9	Alex	Ele pode ter asas?
10	Bruno	Não, não, não... Os dentes, 'não é'?
11	Caio	Eu acho que a asa não é.

Fonte: Elaborado pela autora.

O aluno Alex sugeriu que o animal era carnívoro (turno 3) e a mesma opinião foi compartilhada pelos outros colegas (turnos 3 e 5). Como evidência para essa hipótese que foi levantada, os alunos justificaram que o animal seria carnívoro devido a presença de dentes (turnos 7, 8, 10 e 11). No turno 7, Alex questiona os colegas sobre a possibilidade de a asa também ser uma evidência para esse tipo de alimentação. Contudo, Caio e Bruno refutaram prontamente a sugestão do colega (turnos 8, 10 e 11).

Quadro 12 - Hipóteses sobre alimentação – é um dinossauro!

Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	André	Na 'B'? Qual 'B'? ah... aponte evidências... é, você 'vai falar os dentes e as unhas'.
2		<i>[Pausa longa]</i>
3	André	Mas agora, pode ser uma asa ou pode ser um rabo.
4		<i>[Pausa longa]</i>
5	Caio	O quê que tinha nesse ambiente?
6	Alex	Árvores... tinha bichos, gaivotas, tinha... pássaros.
7	Caio	Ele 'podia' ter dois rabos...
8		Não, eu falo... 'tipo assim', os dois juntos.
9	André	O problema é que isso pode ser uma ave!
10	Caio	Mas a asa fica na mão!
11	André	A mão fica na asa!
12	Caio	Que grupo de animal ele pertence?
13	André	Eu acho que é dinossauro...

Fonte: Elaborado pela autora.

Dando sequência a discussão, no Quadro 10, vemos que André acrescenta as “unhas” e os dentes como evidências para o hábito alimentar carnívoro deste animal (turno 1). Esse mesmo aluno pondera que a unha poderia ser parte de uma

asa ou de um rabo (turno 3) e que, por possuir asas, o animal seria uma ave (turno 10). É possível perceber que, nesta interação, os alunos conversam sobre as possíveis respostas a diversas questões da atividade, como as características do ambiente em que o animal vivia (turno 6) e o grupo a que ele pertencia (turnos 12 e 13). Embora André tenha considerado que o animal pertencia ao grupo das aves, no turno 13, vemos que ele muda de ideia e sustenta outro ponto de vista, o de que ele seria um dinossauro.

A partir da análise desse conjunto de interações discursivas, buscamos mostrar como a exposição de pontos de vista, o levantamento de hipóteses, a construção de argumentos e explicações baseadas em evidências foram práticas construídas coletivamente pelos estudantes “paleontólogos”, ao se engajar na investigação de diferentes aspectos da biologia de um fóssil hipotético. Destacamos também os movimentos discursivos da professora, que não deu respostas prontas a turma. Pelo contrário, ela procurou questionar os pontos de vista dos alunos de maneira que eles fossem os verdadeiros protagonistas do processo de ensino aprendizagem. Nesse sentido, entendemos que a comunicação de ideias por meio desse trabalho argumentativo resultou em um envolvimento efetivo com a abordagem científica.

#### 4.5 (Re)Montando o fóssil: os imprevistos na prática do cientista

Após a atividade de montagem dos fósseis, a professora constatou uma diversidade de formas pelas quais os diferentes grupos representaram esse animal hipotético, sendo que várias delas o aproximavam do modelo de corpo bípede do ser humano. Nesse sentido, a professora decidiu retomar essa atividade e realizá-la novamente, dessa vez, com toda a turma, a fim de prosseguir com a discussão sobre as relações de parentesco entre o fóssil e outros grupos de seres vivos. No Quadro 11, apresentamos parte dessa interação, destacando como a professora utilizou essa questão como uma oportunidade de reflexão sobre o trabalho científico:

Quadro 13 - Refletindo sobre o trabalho do cientista: a prática nem sempre é tão fácil

(continua)

Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	Professora	Algumas pessoas descartaram partes do fóssil
2		Não usaram para montar o esqueleto
3		O que acontece?
4		Quando vocês descartam um osso, o que vocês estão fazendo?
5	Aluno	Tirando o osso...
6	João	Arruinando o fóssil
7	Professora	Vocês estão? Arruinando...
8	Alunos	Arruinando o fóssil.
9	Professora	Arruinando um fóssil
10		Vocês acham que quando um paleontólogo encontra um fóssil, ele encontra o fóssil completo?

Quadro 11 - Refletindo sobre o trabalho do cientista: a prática nem sempre é tão fácil  
(conclusão)

11	Alunos	Nãaaoo...
12	Professora	Por quê?
13	Vítor	Porque as vezes o fóssil não consegue permanecer muito tempo embaixo da terra, ele vai separando algumas partes do osso... alguns ossos

Fonte: Elaborado pela autora.

Inicialmente, a professora questionou os alunos sobre o fato de terem descartado várias partes do esqueleto na montagem do fóssil (turnos 1 a 4). Por sua vez, os alunos sugeriram que estariam “arruinando o fóssil” (turnos 6 e 8). A professora perguntou também se o cientista em sua prática, no caso o paleontólogo, encontra fósseis completos (turno 10). Em coro, a turma respondeu que não (turno 11). Isto levou a professora a questionar o motivo para tal ocorrência (turno 12) e o aluno Vítor a propor que os fósseis poderiam separar-se no solo (turno 13). Nesse sentido, com esses questionamentos, entendemos que a professora buscou aproximar e sensibilizar os estudantes a respeito do trabalho do cientista.

Quadro 14 - Refletindo sobre como o cientista trabalha

Turno	Falante	Transcrição da Fala
1	Laura	Ele vai juntar as outras partes dos ossos, ele não vai parar com suas pesquisas
2		Aí quando ele achar, ele vai juntar o fóssil direito
3	Professora	Ou então ele pode fazer o quê? Se ele não encontrar o fóssil inteiro de jeito nenhum?
4	Nayara	Ele pode tirar de outro? ( <i>junto com Luan</i> )
5	Rafael	Ele pode tentar recriar?
6	Professora	Ele pode tentar recriar
7		Muito bem!
8	Laura	Professora!
9		E tipo assim, se ele jogou aquela parte fora, aí se outro dia ele fosse lá caçando ele e achasse a parte que estava faltando, como é que ele vai encaixar de novo?
10	Professora	Pois é! Tá vendo?
11	Laura	Aí não tem como...

Fonte: Elaborado pela autora.

Dando continuidade a essa discussão (Quadro 12 acima), Laura disse que o cientista segue sempre em pesquisa (turno 1), reconhecendo que a sua prática pode influenciar nos resultados. Isso pode ser percebido quando ela apontou para o fato de que o trabalho ficaria incompleto, uma vez que partes do material foram descartadas (turnos 8, 9 e 11). Rafael também propôs outra possibilidade para a prática científica, que seria “recriar” as partes do fóssil que não foram encontradas (turno 5). Para os alunos, não conseguir encaixar o osso no fóssil que montaram foi um imprevisto indesejado, que não deveria ocorrer, por isso descartaram as partes. Discussões sobre esse tipo de situação em sala de aula permitem que seja

desenvolvida nos alunos a percepção de que os conhecimentos científicos não são construídos de forma simplista, sem dificuldades, desafios ou imprevistos. A partir de reflexões como essa, entendemos que os estudantes são levados a refletir sobre situações diversas e que uma dada investigação pode envolver diversos problemas ou imprevistos, sendo que a solução nem sempre passa pelo caminho mais fácil (PÉREZ, 2001).

## 5 CONCLUSÃO

Neste artigo, apresentamos uma sequência investigativa de aulas visando compreender as potencialidades de engajar estudantes dos anos finais do ensino fundamental na montagem de um fóssil hipotético. A partir da análise de interações discursivas entre a professora e os alunos, entre os alunos reunidos em pequenos grupos e entre a professora e toda a turma, evidenciamos que o ensino de Ciências por investigação ofereceu diversas oportunidades de aprendizagem, dentre as quais se destacam o engajamento e a receptividade dos estudantes em uma atividade que buscou aproximar a “ciência dos cientistas” da “ciência escolar”. A abordagem investigativa garantiu a inserção diferenciada de temas relacionados à paleontologia nessa sala de aula, possibilitando o desenvolvimento de habilidades científicas, tais como: a capacidade dos estudantes de reconhecer problemas; expor pontos de vista; formular, comunicar e defender hipóteses; propor argumentos, explicações e modelos que sustentem as hipóteses.

Considerando os aspectos apresentados, entendemos que esse conjunto de atividades foi capaz de promover a valorização e o levantamento de discussões sobre conceitos de paleontologia, além de suscitar reflexões sobre o trabalho científico e o engajamento da turma nas práticas investigativas citadas acima. Os resultados obtidos indicaram ainda que a atividade realizada pode contribuir para a superação de diversos problemas relacionados à dificuldade de inserção e abordagem desse tema no ambiente escolar, à pouca diversidade de materiais didáticos que estimulem o interesse dos estudantes e promovam o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de forma satisfatória e positiva.

## 6 REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, Fouad *et. al.* Inquiry in Science Education: International Perspectives. **Science Education**, Taiwan, [s. l.], n. 88(3), p. 397-419, 2004.

ANTUNES, F.; SALVI, R. F. A ferramenta sócio-cultural de análise discursiva em sala de aula proposta por Mortimer e Scott e o modelo didático de formulação de perguntas de Lorencini – uma aproximação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, n. 7, Florianópolis. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Prograd, 2009. [s. l.]. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1348.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Qualitative Research for Education: An introduction to Theories and Methods**. New York: Pearson Education group, 4<sup>a</sup> edição. p. 110-120, 2010.

BUTY, Christian; MORTIMER, Eduardo. Dialogic/Authoritative Discourse and Modelling in a High School Teaching Sequence on Optics. **International Journal of Science Education**, [s.l.], n. [s. l.], v. [s. l.], p. 1635-1660, 2008.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas. In: \_\_\_\_\_. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

DE-ALMEIDA, Leonardo Ferreira *et. al.* Ensino de paleontologia: uma abordagem não-formal no Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe. **Terrae Didactica**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 14-21, 2015.

DORNELLES, Bruna Bianca *et. al.* A paleontologia na escola: uma proposta lúdica e Pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. **Cadernos da Pedagogia**, São Carlos, v.7, n.13, p. 2-16, 2013.

DUSCHL, Richard. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. **Review of Research in Education - REV RES EDUC**, Pennsylvania, v. 32(1), nº [s. l.], p. 268-291, 2008.

FRANCO, Luiz Gustavo *et. al.* Práticas investigativas em documentos curriculares para os anos iniciais do ensino fundamental: uma análise da primeira proposta de uma base nacional comum curricular. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA (ENE BIO), n. 9, Maringá. **Anais [...]**. [s.l.]. SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia. Editora: SBEnBio, 2016. 1194-1204. Disponível em: [314246457\\_Praticas\\_investigativas\\_em\\_documentos\\_curriculares\\_para\\_os\\_anos\\_iniciais\\_do\\_ensino\\_fundamental\\_uma\\_analise\\_da\\_primeira\\_proposta\\_de\\_uma\\_base\\_nacional\\_comum\\_curricular](https://doi.org/10.1194/2016.09.01). Acesso em: 21 out. 2019.

HOFSTEIN, Avi; LUNETTA, Vincent N. The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. **Science Education**, [s.l.], Wiley Periodicals, v. 88(1), p. 28–54, 2004.

LEAL, M. D. As práticas envolvendo paleontologia como estratégias pedagógicas em museus de ciências. In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO-EDUCERE; I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO-SIRSSE, [s. l.]. 7 a 10 nov. 2011, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. **Anais** [...]. Curitiba: [s. l.]. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5313\\_2616.pdf](https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5313_2616.pdf). Acesso em: 5 out. 2019.

LOPES-SCARPA, Daniela; FRATESCHI-TRIVELATO, Silvia. Movimentos entre a cultura escolar e cultura científica: análise de argumentos em diferentes contextos. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, [s. l.]. v. 6, n. 12, p. 69-85, 28 dez. 2013.

LORENCINI JÚNIOR, Álvaro. **O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Didática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48133/tde-04042014-145646/pt-br.php>. Acesso em: 10 out. 2019.

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lucia Helena. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.]. v. 12, n. 2, p. 29-44, 14 nov. 2012.

MACK, Natasha *et. al.* *Qualitative Research Methods: A Data Collector's Field Guide*. North Carolina: Family Health International, 2011. Disponível em: <https://www.fhi360.org/sites/default/files/media/documents/Qualitative%20Research%20Methods%20-%20A%20Data%20Collector's%20Field%20Guide.pdf>. Acesso em 6 jun. 2019.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, Mar. 2012.

MINAYO, Maria. Los conceptos estructurantes de la investigación cualitativa. **Salud Colectiva**, Lanús, vol.6, n. 3, p. 251-261, 2010.

MORTIMER, Eduardo F; SCOTT, Phil H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.]. v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC. (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy. Disponível em: <https://www.csun.edu/science/ref/curriculum/reforms/nses/>. Acesso em 8 set. 2019.

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa – Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n. 3, p. [s. l.].1996.

NEWMAN Jr, William J.; ABELL, Sandra K.; HUBBARD, Paula D.; McDONALD, James; OTAALA, Justine; MARTINI, Mariana. Dilemmas of Teaching Inquiry in Elementary Science Methods. **Journal of Science Teacher Education**, Charlotte, [s. l. ], 15(4): p. 257–279, 2004.

NOVAIS, Tarsila; MARTELLO, Alcemar Rodrigues; OLEQUES, Luciane Carvalho; LEAL, Luciano Artemio; DA-ROSA, ÁTILA Augusto Stock. Uma experiência de inserção da paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil. **Terrae Didactica**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 33-41, 22 jun. 2015.

OLLAIK, Leila Giandoni; ZILLER, Henrique Moraes. Concepções de validade em pesquisas qualitativas. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 229-242, Mar. 2012.

PEREZ, Daniel Gil *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-53, 2001.

SÁ, Eliane Ferreira de; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando Aguiar. A construção de sentidos para o termo Ensino de Ciências por Investigação no contexto de um curso de formação. **Investigações no Ensino de Ciências**, [s. l.], v.16(1), n. 1, p. 79-102, 2011.

SANTOS, Ronaldo; CAPECCHI, Maria; FRANZOLIN, Fernanda; SANTANA, Ronaldo. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Enseñanza de las Ciencias**. [s. l. ], v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 17, [s. l.], p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lucia Helena; DUSCHL, Richard. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 21(2), [s. l. ], p. 52-67, 2016.

SILVA, Adjane da Costa Tourinho; MORTIMER, Eduardo Fleury. As estratégias enunciativas de uma professora de química e o engajamento disciplinar produtivo dos alunos em atividades investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 117-138, 17 jan. 2012.

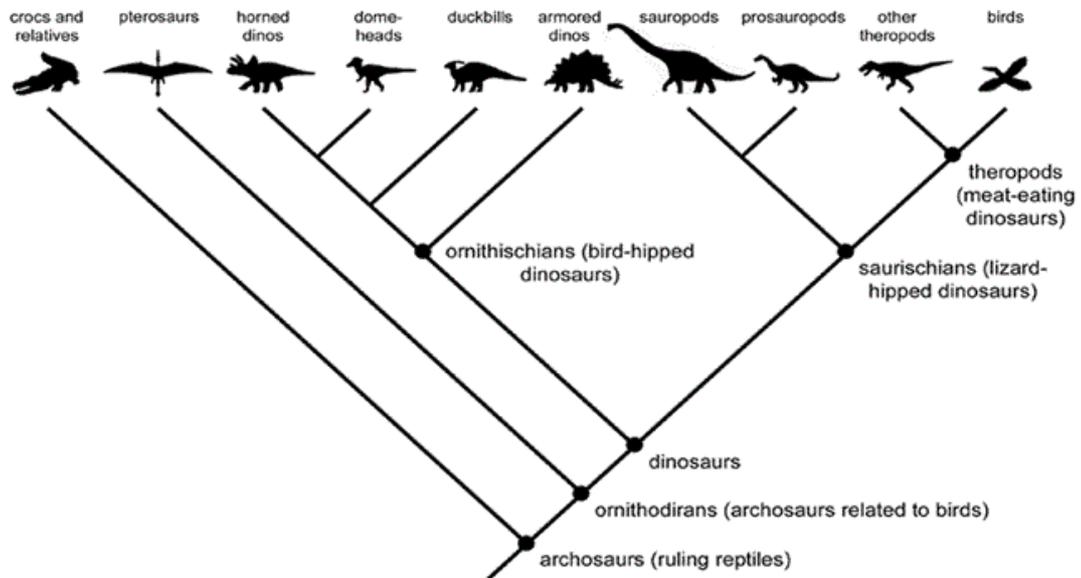
SPRADLEY, James P. **Participant Observation**. Orlando – Florida: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 208 p. 1980.

TARUTO RIBEIRO, Egberto. Introdução à Metodologia da Pesquisa Clínico-Qualitativa Definição e Principais Características. **Revista Portuguesa de Psicossomática**. Portugal, v. 2, n. 1, p 93-108, 2000.

ZOMPERO, Andreia; LABURÚ, Carlos. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, [s. l.], n. 13, p. 67-80, 2011.

## ANEXOS

**ANEXO I** – Cladograma apresentada na aula 4, que explicita as relações de parentesco do pterossauro com outros grupos de seres vivos



Fonte: História e imagens dos dinossauros. Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/historia-e-imagens-dos-dinossauros/>. Acesso em 4 de mar. 2018.

## APÊNDICES

### APÊNDICE I

Etapas da atividade<sup>5</sup>:

1 – Inicialmente, os paleontólogos devem retirar as partes do fóssil do envelope e organizar esses fragmentos em um esqueleto.

2 – A partir da análise cuidadosa do fóssil, os paleontólogos tentam formular hipóteses sobre este animal.

a) Descreva esse fóssil, levantando hipóteses sobre:

-Como era o ambiente em que ele vivia? (terrestre/aquático) (O que tinha nesse ambiente?)

-Como ele se locomovia?

-Como e de que ele se alimentava? (carnívoro/herbívoro/onívoro)

b) Aponte as evidências, obtidas a partir da análise do fóssil, que ajudaram a equipe de paleontólogos a formular a descrição anterior.

3 – Questões para a discussão:

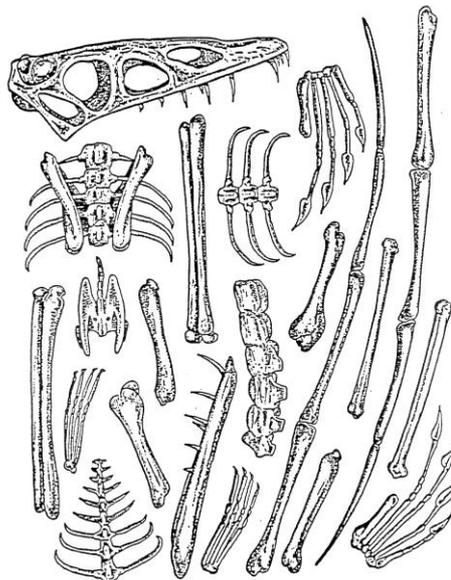
-Que animal é este?

-A que grupo de seres vivos ele pertence?

-Ele se parece com algum outro animal que vocês conhecem?

4 – Desenhe este animal buscando reconstruir o organismo extinto em vida. Ilustre também o ambiente.

Figura 2: Partes do fóssil a ser montado <sup>6</sup>



Fonte: Fossil Discovery - An Inquiry Lab

<sup>5</sup> Atividade adaptada a partir de: Fossil Discovery - An Inquiry Lab. Disponível em: <http://www.fremonts.org/ourpages/auto/2006/9/7/1157653040572/Fossil%20Discovery%20Activity.doc>. Acesso em 24 de out. 2019.

<sup>6</sup> Imagem retirada de: Fossil Discovery - An Inquiry Lab. Disponível em: <http://www.fremonts.org/ourpages/auto/2006/9/7/1157653040572/Fossil%20Discovery%20Activity.doc>. Acesso em 24 de out. 2019.