

Abordagem didática do tema Paleontologia em uma escola de ensino fundamental da rede pública em Ponta Grossa, PR

Didactic approach of a paleontology's theme in a Middle School in Ponta Grossa, PR, Brazil

Enfoque didáctico del tema de paleontología en una escuela de la red pública en Ponta Grossa, PR, Brasil

Isabelle de Siqueira Tavares

<https://orcid.org/0000-0002-1103-5925>

isabelletavares597@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR

Jeanninny Carla Comniskey

<https://orcid.org/0000-0001-9024-3740>

comniskey@gmail.com

Grupo Palaios – Paleontologia Estratigráfica, UEPG/CNPq

Elvio Pinto Bosetti

<https://orcid.org/0000-0003-1120-4933>

elviobosetti@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR

Resumo: A Paleontologia é um tema fundamental para o estudo e compreensão da origem e evolução da vida na terra e está inclusa em documentos que regem o Ensino Básico nas escolas brasileiras. O município de Ponta Grossa é amplamente conhecido por seus sítios com abundante conteúdo fóssilífero. Baseado na relevância do tema e nas características da região, este trabalho avaliou o nível de conhecimento sobre Paleontologia e a preservação do Patrimônio Paleontológico em alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública. Empregou-se questionários, palestra, exposição de fósseis da região e análise dos livros didáticos utilizados pela escola com duas turmas de 7º e 8º série. De forma geral, os estudantes das quatro turmas demonstram nível de conhecimento inicial semelhante sobre o tema, apresentando dificuldades básicas de conceitualização e desconhecimento sobre ocorrência de fósseis na região. Também foi verificada carência na abordagem da temática nos livros didáticos analisados, o que corrobora o baixo nível de conhecimento dos alunos. As atividades aplicadas foram eficazes na apropriação do conhecimento, com mudanças no nível do entendimento dos alunos ao final. Enfatiza-se a importância da utilização de metodologias diferenciadas para o ensino desta ciência.

Palavras-chave: Ensino, Livros Didáticos, Patrimônio Paleontológico.

Abstract: Paleontology is a fundamental theme for the study and understanding of the origin and evolution of life on earth and is included in documents that govern basic education in Brazilian schools. The city of Ponta Grossa is widely known for its sites with abundant fossiliferous content. Based on the relevance of the theme and the characteristics of the region, this study evaluated the level of knowledge about Paleontology and the preservation of Paleontological Heritage among elementary school students of a public school. We used questionnaires, lecture, exhibition of fossils from the region and analysis of the textbooks used by the school with two classes of 7th and 8th grade. In general, the students of the four classes demonstrated a similar level of initial knowledge about the theme, presenting basic conceptualization difficulties and lack of knowledge about the occurrence of fossils in the region. A lack of approach to the theme in the analyzed textbooks was also verified, which corroborates the low level of knowledge of the students. The activities applied were effective in the appropriation of knowledge, with changes in the level of understanding of the students at the end. The importance of using different methodologies for teaching this science is emphasized.

Keywords: Teaching, Textbooks, Paleontological Heritage.

Resumen: La paleontología es un tema fundamental para el estudio y la comprensión del origen y la evolución de la vida en la Tierra y está incluida en los documentos que rigen la Educación Básica en las escuelas brasileñas. La ciudad de Ponta Grossa es ampliamente conocida por sus yacimientos con abundante contenido fosilífero. A partir de la relevancia del tema y de las características de la región, este estudio evaluó el nivel de conocimiento sobre la Paleontología y la preservación del Patrimonio Paleontológico entre los alumnos de primaria de una escuela pública. Se utilizaron cuestionarios, conferencias, exposición de fósiles de la región y análisis de los libros de texto utilizados por la escuela con dos clases de 7º y 8º grado. En general, los alumnos de las cuatro clases demuestran un nivel similar de conocimientos iniciales sobre el tema, presentando dificultades básicas de conceptualización y desconocimiento sobre la ocurrencia de fósiles en la región. También se verificó una falta de abordaje del tema en los libros de texto analizados, lo que corrobora el bajo nivel de conocimiento de los alumnos. Las actividades aplicadas fueron eficaces en la apropiación de conocimientos, con cambios en el nivel de comprensión de los alumnos al final. Se destaca la importancia de utilizar diferentes metodologías para la enseñanza de esta ciencia.

Palabras clave: Educación, libros de texto, patrimonio paleontológico.

INTRODUÇÃO

A Paleontologia é um tema fundamental para o estudo e compreensão da origem e evolução da vida na Terra. A análise dos fósseis e das rochas associadas auxilia no entendimento da origem dos seres vivos e nos acontecimentos geológicos. Segundo Schwanke e Silva (2004) e Novais, Martello, Oleques, Leal & Rosa (2015) a Paleontologia é extremamente relevante no contexto educacional, pois contribui na geração e disseminação do conhecimento, auxilia na compreensão de processos naturais complexos, e ainda colabora na formação de cidadãos críticos e atuantes dentro de uma sociedade.

Baseado na importância da Paleontologia, relacionada à construção do conhecimento científico, o ensino de temas ligados à área durante o Ensino Fundamental II é estabelecido

na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Atualmente no estado do Paraná, em consonância com o determinado na BNCC, o Referencial Curricular do Paraná (Paraná, 2018) e o Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP) (Paraná, 2021), determinam o ensino de alguns temas relacionados a Paleontologia, como habilidades essenciais que devem ser desenvolvidas ao longo da disciplina de Ciências. De forma geral, define-se o dever do professor no ensino sobre a formação dos combustíveis fósseis, a relação de seres atuais a seres extintos, e o estudo da evolução biológica e geológica da Terra (Brasil, 2018; Paraná, 2018; Paraná, 2021).

Entretanto, como apresentado em diversos trabalhos de divulgação e avaliação sobre o tema, o conhecimento paleontológico tem sido muito restrito a museus e universidades, onde são desenvolvidas pesquisas responsáveis por trabalhos apresentados em encontros científicos e artigos publicados em revistas especializadas (Schwanke & Silva, 2004; Novais et al., 2015; Dias & Martins, 2018).

Assim sendo, apesar de ser um assunto de extrema importância para a compreensão de conceitos biológicos, geológicos e ambientais, percebe-se a pouca divulgação da Paleontologia no ensino básico (Izaguirry et al., 2013), além de uma carência na abordagem científica sobre seu ensino (Hohemberger, Schwanke, Bilar & Coutinho, 2019).

Muitas vezes as informações sobre fósseis transmitidas pelos professores nas escolas são as que se conhece através da mídia. Normalmente são conceitos que apelam para a atenção do público abordando temas como dinossauros, por exemplo, e raramente outros assuntos são incluídos, como a origem da vida, definição e tipos de fósseis, sendo que muitos professores apresentam limitações na abordagem desses assuntos (Schwanke & Silva, 2004; Mello, Mello & Torello, 2005).

Esta dificuldade de abordagem da temática pelos professores pode ocorrer por diversos pela deficiência do conteúdo nos livros didáticos, ou pela complexidade do assunto e a falta de conhecimento científico para responder aos questionamentos em sala de aula (Duarte, Arai, Passos & Wanderley, 2016). Dessa forma, mesmo alunos inseridos em regiões com rico patrimônio fossilífero apresentam dificuldades relacionadas à compreensão do tema, além de desconhecer o patrimônio local.

Como destacam diversos autores, o município de Ponta Grossa possui sítios com abundante conteúdo fossilífero (Bosetti, 1989; Chaves, 2004; Cruz, 2008; Comniskey, 2011; Myszynski Junior, 2012; Bosetti, Horodyski, Matsumura, Myszynski Junior & Sedorko, 2013; Grahn et al., 2013a). Além disso, muitos deles encontram-se em áreas urbanas, não raramente próximos às escolas locais, sendo muitas vezes parte do cotidiano dos alunos (Cruz, 2008).

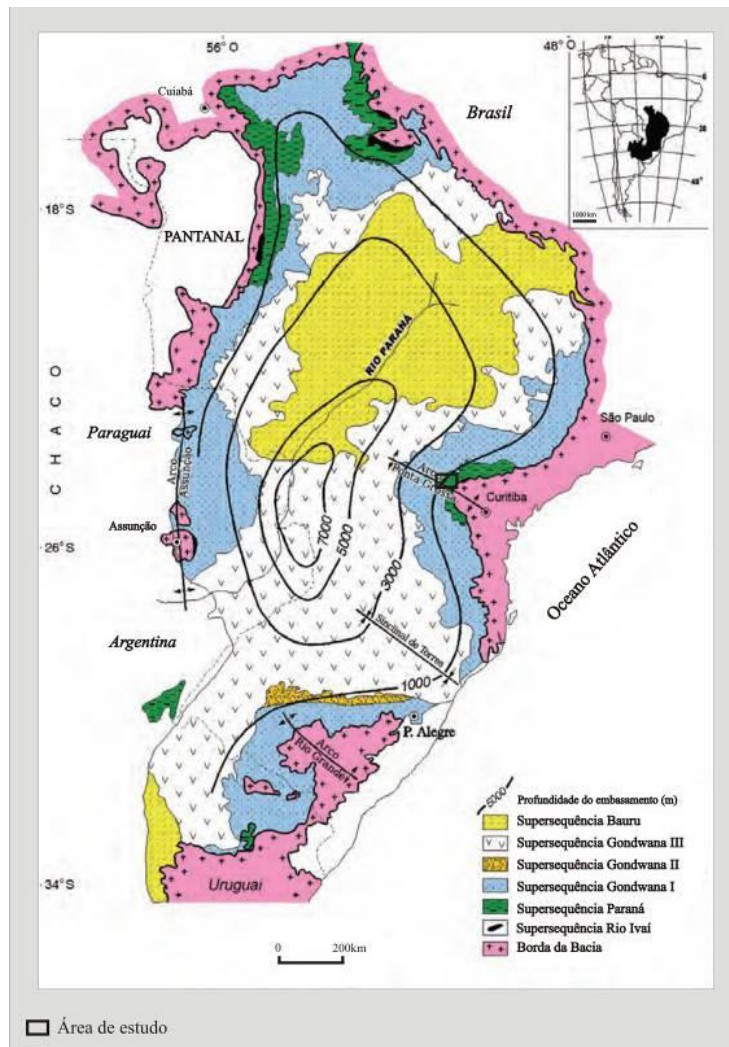
Segundo Guimarães, Liccardo & Piekarcz (2013), os monumentos naturais devem ser evidenciados para a comunidade local em prol dos mesmos, compreendendo assim a importância científica e evitando a depredação dos locais que apresentam um patrimônio paleontológico. Considerando essa questão, pode-se destacar a contribuição da valorização e divulgação do conhecimento paleontológico no contexto educacional, utilizando o patrimônio paleontológico da região, que muitas vezes está presente na realidade dos educandos, em prol da educação.

Devido à importância do tema e as características regionais, e à potencialidade do uso da Paleontologia para estimular o ensino desse conteúdo, faz-se necessária a avaliação do conhecimento dos alunos na cidade. Assim, avaliou-se o conhecimento de alunos do ensino fundamental de uma escola pública, sobre temas relacionados à Paleontologia. Também pretendeu-se contribuir para o conhecimento e informação da importância da Paleontologia e preservação do patrimônio paleontológico.

SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Ponta Grossa é rica em conteúdo fossilífero em afloramentos da Bacia do Paraná (Fig. 1), no continente sul-americano. Esta é subdividida em dois depocentros: a sub-bacia Altas Garças (ao norte) e sub-bacia Apucarana (ao Sul), possuindo uma área de aproximadamente 1.600.000 km² (Grahn, Pereira & Bergamaschi, 2002; Milani, Melo, Souza, Fernandes & França, 2007).

Figura 1: Localização da Bacia do Paraná



Fonte: Adaptado de Milani et al. (2007).

A Bacia do Paraná ocorre nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso, estendendo-se ainda por parte da Argentina, Paraguai e Uruguai. Teve sua evolução durante o Paleozoico e o Mesozoico, possuindo um registro estratigráfico incompleto, englobando o Período Ordoviciano Superior até o Cretáceo Superior (Milani et al., 2007).

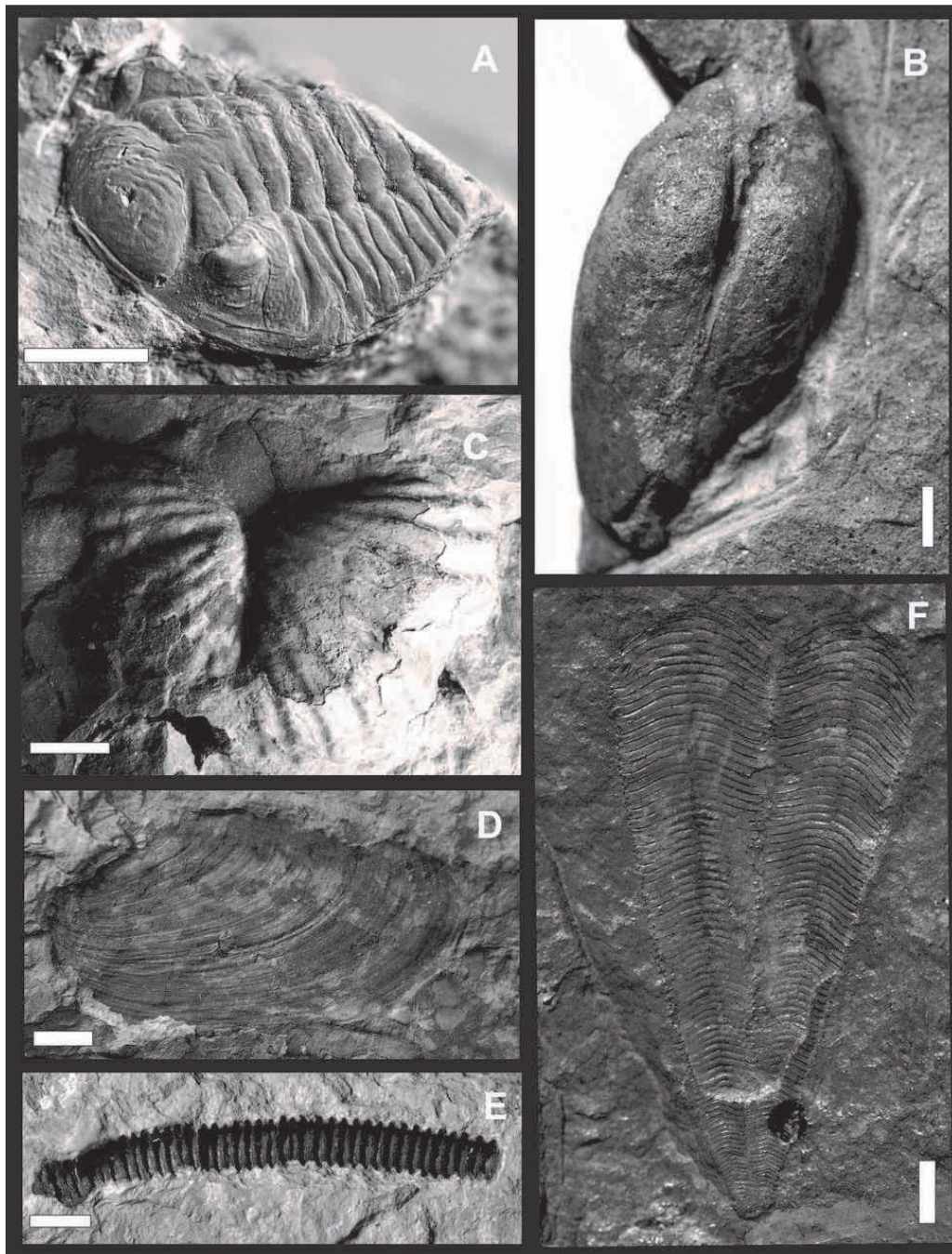
No estado do Paraná, afloram, entre outros, depósitos sedimentares marinhos do Período Devoniano, que teve seu início há aproximadamente 419 milhões de anos, terminando há aproximadamente 358 milhões de anos (Cohen, Finney, Gibbard & Fan, 2020). Este período, na Bacia do Paraná, é dividido litoestratigraficamente da base para o topo nas formações Furnas, Ponta Grossa e São Domingos (Grahn et al., 2013b).

Os afloramentos da região apresentam macrofósseis que atestam sua idade devoniana (Milani et al., 2007). Os fósseis aqui encontrados são, em sua grande maioria, de invertebrados marinhos (Figs. 2 e 3), sendo a paleofauna composta principalmente por Brachiopoda Rhynchonelliformea (*Australocoelia*, *Australospirifer*, *Derbyina*, *Schuchertella*, *Notiochonetes*, *Australostrophia* e *Cryptonella*) e Brachiopoda, Linguliformea (*Orbiculoidea*, *Gigadiscina*, *Rugadiscina* e Lingulídeos infaunais), Mollusca Bivalvia (*Actinopteria*, *Nuculites*, *Palaeoneilo* e *Plerodapis*), Mollusca Tentaculitoidea (*Tentaculites*, *Homoctenus*, *Styliolina* e *Uniconus*), Cnidaria (*Conularia*), Equinodermata (*Crinoidea*, *Echinasterella* e *Laudonomphalus*) e ainda Arthropoda, Trilobithomorpha (*Calmonia* e *Homalonotus*) (Clarke, 1913; Bosetti, 1989; Matsumura, 2010; Scheffler, 2010; Zabini, 2010; Bosetti et al., 2013; Grahn et al., 2013a; Zabini et al., 2013; Comniskey, 2016).

Figura 2: Alguns fósseis de macroinvertebrados ocorrentes na região: A:*Australocoelia palmata*; B:*Derbyina* sp.; C: *Tentaculites* sp.; D: linguídeo infaunal; E:*Orbiculoidea baini*; F: *Echinasterella* sp. Escala = 0,5 cm.



Figura 3. Exemplos de fósseis de macroinvertebrados ocorrentes na região de estudo: A: *Calmonia* sp.; B: *Palaeoneilo* sp.; C: *Australospirifer* sp.; D: *Edmondia* sp.; E: *Crinoidea* sp.; F: *Conularia* sp. Escala = 0,5 cm.



SOBRE A PALEONTOLOGIA NO ENSINO BÁSICO

A Paleontologia é a ciência que estuda os diferentes organismos que habitaram a Terra durante o tempo geológico, fundamentando seus princípios e métodos na Biologia e Geologia (Cassab, 2010). Tem como objeto de estudos os fósseis e suas aplicações, sendo que o termo Paleontologia se originou do grego *palaios* = antigo + *ontos* = ser + *logos*

= estudo. A palavra fóssil deriva do termo latino *fossilis*, que significa extraído da terra (Cassab, 2010).

A abordagem destes conceitos é o fundamento para a compreensão de temáticas mais abrangentes, como a história evolutiva da vida, o surgimento da vida, o parentesco entre diversos grupos de seres vivos, além de fornecer bases para o estudo das transformações geográficas ocorridas na Terra (Araújo Júnior & Porpino, 2010). Dessa forma, a escolarização é reconhecida como uma potencial via de acesso aos conhecimentos paleontológicos, destacando-se então, a necessidade de uma inserção mais efetiva da Paleontologia no currículo escolar (Schwanke & Silva, 2004).

No momento de transmissão de conteúdos sobre Paleontologia, Toledo et al. (2005, p. 2) apontam alguns problemas, como a apresentação do tema, feita através de “inserções dispersas, fragmentadas e desconectadas do ciclo natural em outras disciplinas escolares, como Ciências, Geografia, Biologia, Química e Física”.

Segundo Werthein & Cunha (2005) os problemas relacionados ao ensino de Ciências são justificados pela falta de atualização dos professores, os quais ficam restritos ao conteúdo dos livros didáticos apenas. Para Araújo Júnior & Porpino (2010), os principais problemas relacionados às abordagens de Paleontologia no Ensino Fundamental e Médio estão ligados à utilização de livros didáticos inadequados e/ou falta de preparação dos professores, os quais abordam de forma ineficiente os conceitos da Paleontologia. Nesse sentido, percebe-se que a divulgação dos conteúdos é escassa, mesmo a Paleontologia sendo uma ciência extremamente importante para se compreender as temáticas geológicas, biológicas e ambientais (Izaguirry et al., 2013).

Atualmente é possível a utilização dos mais diversos recursos educacionais pelo professor, como o uso de novas mídias (Sobral, Sá & Zucon, 2010; Izaguirry et al., 2013; Duarte et al., 2016), as quais podem ser muito atrativas aos alunos. Todavia, como destacam Vieira, Bianconi e Dias (2005) e Hohemberger et al. (2019), na maioria das escolas brasileiras, principalmente no contexto público, os livros didáticos constituem o recurso de maior importância como direcionador do processo de ensino-aprendizagem e representa, em alguns casos, o único material de apoio didático disponível para alunos e professores (Vieira, Bianconi & Dias, 2005; Hohemberger et al., 2019). Levando em consideração isso, análises da abordagem de temas em livros didáticos auxiliam os professores durante a escolha dos livros utilizados nas aulas, além de contribuir no aprimoramento dessas obras através do reconhecimento de possíveis erros contidos nos livros analisados (Araújo Júnior & Porpino, 2010).

Os problemas citados afetam os alunos diretamente, além de não favorecer a divulgação do patrimônio paleontológico da região, que passa desconhecido pelos alunos (Novais et al., 2015). É importante destacar que a divulgação da Paleontologia, é uma forma de transmitir o conhecimento aos alunos e de integrar a comunidade com o meio científico. Conteúdos expostos aos alunos entrem numa rede de divulgação, levando também à sua preservação e valorização (Mendes, Nunes & Pires, 2015).

Na tentativa de diminuir as dificuldades encontradas pelos professores na educação básica, Mendes, Nunes & Pires (2015) e Dias e Martins (2018) destacam a eficácia de

atividades de intervenção pedagógica com materiais paradidáticos, para a apropriação de conhecimento no Ensino de Paleontologia, como oficina de réplicas, palestras, saídas de campo e demonstração de fósseis. Assim sendo, compreende-se que a realização destas atividades diferenciadas, somadas aos métodos didáticos tradicionais, pode melhorar a compreensão de temas paleontológicos pelos alunos. Além disso, atividades de ensino sobre Paleontologia com enfoque no patrimônio paleontológico da região podem aproximar e instigar mais os alunos sobre a temática, significando o conteúdo através da conexão deste com sua realidade.

METODOLOGIA

Foram selecionadas duas turmas de 7º ano e duas de 8º ano de uma escola estadual na cidade de Ponta Grossa com afloramentos fossilíferos próximos.

A primeira etapa da pesquisa foi a avaliação dos livros didáticos utilizados para verificar as diferentes abordagens sobre o tema (conceito de fósseis, processos de fossilização, importância dos fósseis e tempo geológico). Os trabalhos de Araújo Júnior & Porpino (2010) e Alonço & Boelter (2016) foram utilizados para definição dos temas a serem analisados, comparando os conteúdos dos livros didáticos com o conteúdo da bibliografia específica.

A atribuição de valores e confecção da tabela foi baseada no trabalho de Araújo Júnior & Porpino (2010):

- ausência do tema = 0 ponto;
- abordagem superficial ou incorreta do tema = 0,5 pontos;
- abordagem correta do tema = 1 ponto.

A segunda etapa da pesquisa constituiu numa intervenção pedagógica com os alunos das turmas selecionadas, dividida em duas aulas, empregando palestra e demonstração de fósseis na busca da apropriação do conhecimento sobre Paleontologia pelos alunos¹.

Foram aplicados o mesmo questionário pré e pós atividades como forma de diagnóstico prévio do conhecimento dos estudantes e do grau de posterior apropriação de conceitos. As respostas foram classificadas como “satisfatórias” e “insatisfatórias” segundo o trabalho de Carvalho (2010) sobre conceitos básicos de Paleontologia. O questionário continha questões sobre conhecimento básico de Paleontologia, como definição de fósseis, material de estudo da ciência e contato com a mesma, bem como apresentava questões relacionadas ao conhecimento sobre a ocorrência de fósseis na região, e contato com fósseis. Ao final desse encontro ocorreu uma palestra abordando os termos básicos de Paleontologia como definição de Paleontologia e de fósseis e os processos de fossilização. Também foi discutida a importância dos fósseis e preservação de patrimônio natural, enfatizando os fósseis encontrados na região.

¹ Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (CAAE: 79576817.0.0000.0105).

Na segunda aula, foi realizada a exposição de algumas amostras de fósseis, coletadas na região e fotografias de materiais utilizados em campo. Após essa atividade, o questionário foi reaplicado.

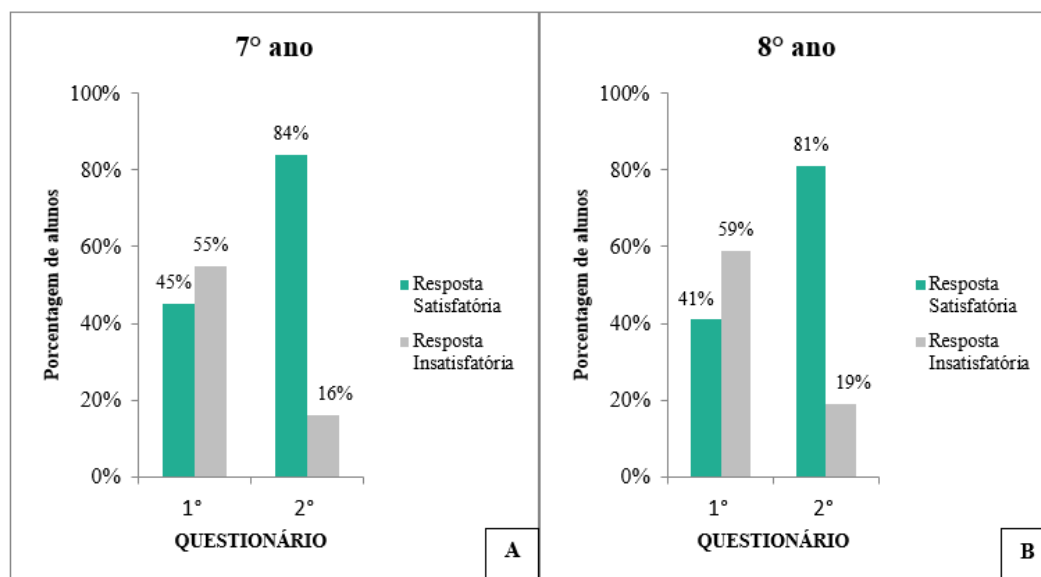
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Participaram da pesquisa 42 alunos de 7º ano e 41 de 8º ano do ensino fundamental, totalizando 83 pesquisados. Optou-se em subdividir esta seção em três partes. Na primeira parte estão representados os resultados e discussões referentes aos conhecimentos dos alunos sobre Paleontologia, na segunda parte sobre o conhecimento da ocorrência de fósseis na região e a terceira parte é referente às análises dos livros didáticos utilizados pela escola.

Conhecimentos sobre Paleontologia

Verificou-se que na primeira sondagem com os alunos, menos da metade demonstrou conhecimento prévio sobre o tema, associando Paleontologia a termos como “estudo de fósseis” e fósseis com “marcas, restos de seres de outro tempo geológico”, por exemplo. Após a realização da palestra, a proporção de respostas satisfatórias dobrou (8º. ano) ou quase dobrou (7º. ano) (Gráfico 1).

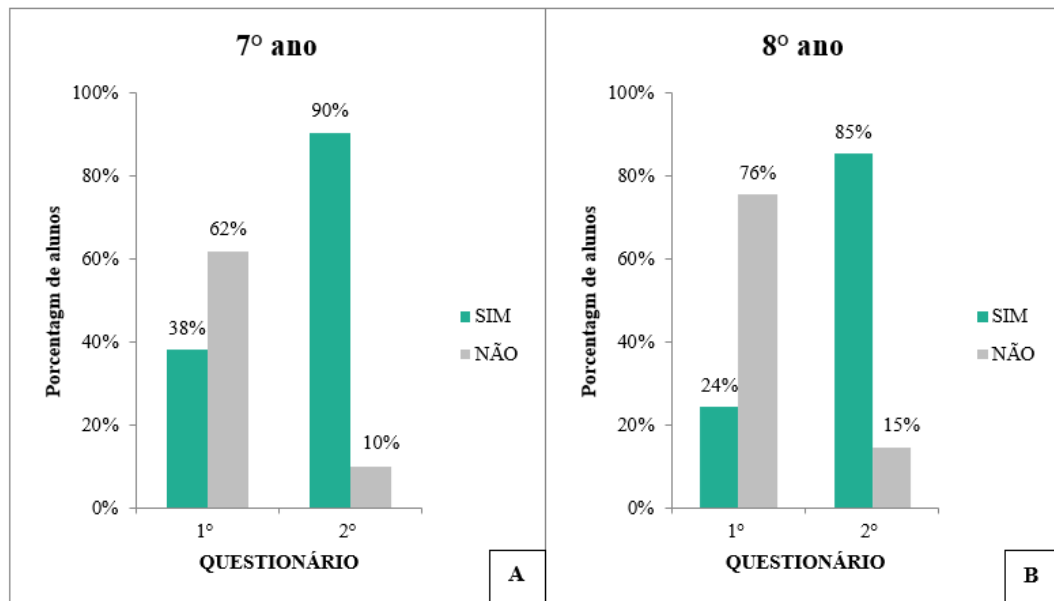
Gráfico 1: Comparativo dos resultados quanto ao conhecimento prévio e pós-atividade verificado nas turmas de 7º ano (A) e 8º ano (B).



Apenas 38% dos alunos de 7º ano e 24% dos alunos de 8º ano afirmaram terem tido contato com conteúdo de Paleontologia em alguma disciplina na escola anteriormente (Gráfico 2), e todos associaram este acesso à disciplina de Ciências. Embora estejam inseridos em uma região conhecida nacionalmente por apresentar afloramentos com numeroso material fóssil, os alunos desconheciam, demonstrando o baixo conhecimento prévio do tema. Porém, é relevante salientar que durante toda a atividade realizada na escola os

alunos demonstraram bastante interesse no tema, formulando perguntas e manifestando assim sua curiosidade.

Gráfico 2: Comparativo dos questionários do 7º e 8º ano sobre o estudo da Paleontologia na escola, anterior a esta pesquisa.



Durante a análise qualitativa das questões relativas aos conhecimentos sobre Paleontologia percebeu-se que, nas duas turmas, mais da metade dos alunos apresentavam dificuldades em relação a essa temática. Mendes, Nunes & Pires (2015) afirmam que a qualidade da formação dos professores de Ciências está diretamente ligada a deficiências conceituais que surgem no processo de ensino aprendizagem. Izaguirry et al. (2013), Fulan, Silva, Rez & Menezes (2014), Mendes, Nunes & Pires (2015) e Novais et al. (2015) apresentaram resultados semelhantes ao questionar os alunos sobre Paleontologia, concluindo que a discussão acerca do tema pode estar sendo feita de forma superficial.

A maioria dos alunos (67%) que obtiveram respostas insatisfatórias no primeiro questionário associa o tema Paleontologia e o conceito de fósseis a dinossauros e outros temas de maior repercussão na mídia. Estes resultados são semelhantes aos encontrados nos trabalhos de Fulan et al. (2014), Novais et al. (2015) e Heirich, Matsumura, Myszycki Junior, Sedorko e Bosetti (2015), onde a maioria dos alunos associava fósseis a dinossauros, répteis grandes e ossos antigos, por exemplo.

O contato mais frequente e próximo dos alunos com a Paleontologia é através de filmes, novelas, programas de televisão e brinquedos (Novais et al., 2015), justificando as respostas associadas apenas a dinossauros e à falta de familiaridade com termos científicos, embora consigam apresentar conceitos de senso-comum. Isso pode ser corroborado ainda pelo fato da maioria dos alunos afirmarem a falta de acesso ao tema na escola.

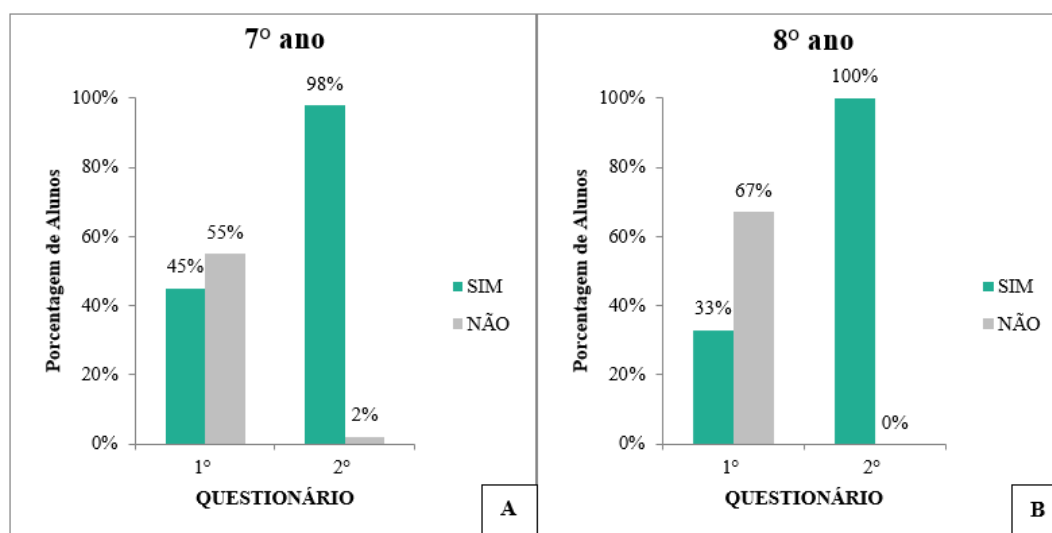
Após as atividades foi verificada uma melhora significativa em relação à percepção sobre conceitos de Paleontologia através das respostas dos alunos no segundo questionário. Entretanto, alguns pontos chamam a atenção, como o fato de muitos alunos ainda

apresentarem dificuldades durante as definições dos termos Paleontologia e fósseis. Segundo Mendes et al. (2015), as dificuldades dos alunos, não podem ser resolvidas apenas por meio de atividades pontuais no processo de ensino aprendizagem, e sim com um conjunto de ações, elaboradas e trabalhadas gradualmente, as quais merecem um estudo detalhado.

Conhecimentos sobre a ocorrência de fósseis na região

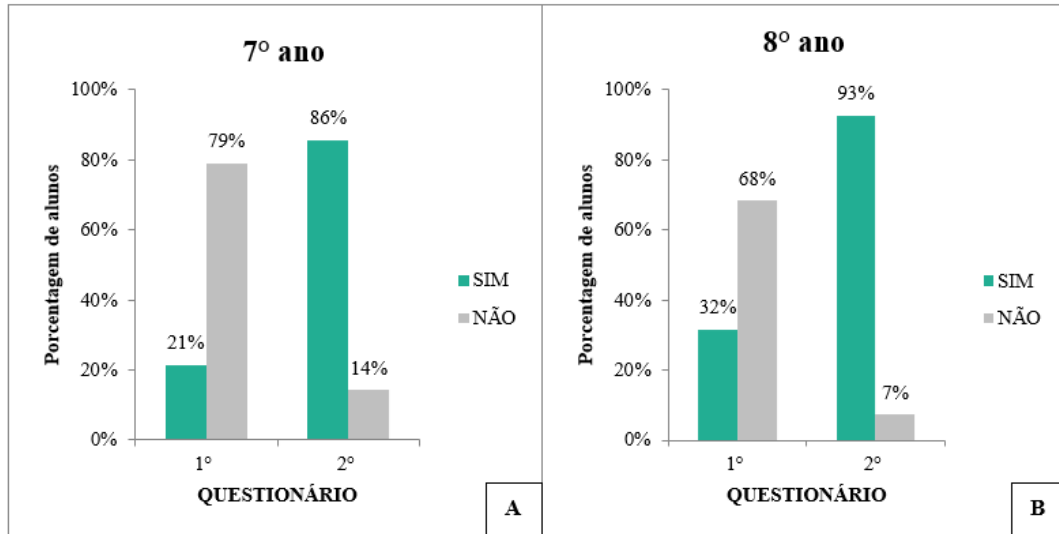
Em três momentos os alunos foram questionados sobre a ocorrência de fósseis próximos a região onde moravam. Durante a avaliação prévia dos alunos, apenas metade dos alunos do 7º ano, e um terço no 8º ano, afirmaram possuir conhecimento sobre a ocorrência de fósseis em sua região (Gráfico 3). A proporção verificada pode ser considerada relativamente baixa, uma vez que a escola está localizada próxima a um afloramento reconhecido por seu rico conteúdo fossilífero, como já citado.

Gráfico 3: concepções prévias e pós-atividade referentes ao conhecimento sobre a ocorrência de fósseis na região.



Além disso, os alunos também foram questionados sobre o contato que já haviam tido com fósseis (através de televisão, internet, museu, entre outros), e nesse caso apenas 21% dos alunos de 7º ano e 32% de 8º ano relataram já terem tido algum contato com o tema até o momento da atividade. Mesmo após a atividade, com todos os alunos tendo contato com fósseis através da exposição, alguns não responderam satisfatoriamente (Gráfico 4), já que mencionaram que não tiveram contato com fósseis, demonstrando dificuldade na apropriação de conteúdos, especialmente no 7º. Ano.

Gráfico 4: Respostas relativas ao contato com fósseis (primeiro e segundo questionários).



Dados semelhantes foram verificados por Izaguirry et al. (2013), Heirich et al. (2015), Mendes Nunes & Pires (2015) e Novais et al. (2015) os quais também desenvolveram suas pesquisas em regiões ricas em conteúdo fossilífero e muitos alunos afirmaram desconhecer a existência de fósseis nessas regiões.

Análise de livros didáticos

Durante a avaliação dos livros didáticos utilizados pela escola, foi possível verificar consideráveis desigualdades entre os livros analisados, em relação à abordagem do tema Paleontologia. O livro do 7º ano apresentava várias citações sobre o assunto Paleontologia durante o texto, algumas errôneas ou superficiais (Tab. 1). Foram abordados conceitos de fósseis e Paleontologia, tempo geológico, importância dos fósseis para compreensão da evolução dos seres vivos, alguns tipos de fossilização. O livro de 8º ano não apresentava nenhuma citação sobre Paleontologia.

Entre as falhas observadas na abordagem do livro de 7º ano constava, por exemplo, a discussão de apenas um dos processos de fossilização, assim como, ao citar a Paleontologia como importante para a compreensão da evolução de animais apenas. Autores como Moraes, Santos e Brito (2007), Compagnon, Maciel, Cidade, Melo, Costa e Feltran (2017) e Andrade e Monteiro (2017) também verificaram falhas nas abordagens do tema em suas análises.

Tabela 1: Análise temática dos livros didáticos utilizados pela escola, sendo: ausência do tema = 0 ponto; abordagem superficial/ incorreta do tema = 0,5 ponto; abordagem correta do tema = 1 ponto.

	Livro 1 (7º ano)	Livro 2 (8º ano)
Conceito de fósseis	1	0
Abordagem do conteúdo	1	0
Processos de fossilização	1	0
Abordagem do conteúdo	0,5	0
Importância dos Fósseis	1	0
Abordagem do conteúdo	0,5	0
Tempo Geológico	1	0
Abordagem do conteúdo	1	0
TOTAL	7	0

Fonte: Adaptado de Araújo & Porpino (2010).

Como as escolas adotam livros seriados do mesmo autor, foram pesquisados os conteúdos de outros livros e percebeu-se que os autores optam por abordar o tema nos livros de 6º e 7º ano apenas (Canto 2017a, 2017b, 2017c; César, Sezar & Bedaque, 2013a, 2013b, 2013c). Esta tendência dos autores de livros didáticos de ensino fundamental também foi verificada por Moraes, Santos e Britto (2007). Analisando o tratamento do tema Paleontologia nos PCNs (Brasil, 1998) e livros didáticos, estes autores apontaram sua desvalorização nos livros didáticos. Entretanto, as falhas nas abordagens e até mesmo a inexistência do tema nos livros didáticos de quarto ciclo, estão relacionadas aos próprios PCNs que tratam o tema de forma pouco enfática, prejudicando a percepção da importância desta ciência.

Os documentos em vigor atualmente (CREP) determinam o estudo de temas relacionados a Paleontologia durante o 6º e 7º ano do Ensino Fundamental (Paraná, 2021). Entretanto, verificando brevemente documentos mais antigos, como os *Parâmetros Curriculares Nacionais* - PCNs (Brasil, 1998), verifica-se uma maior ênfase sobre a abordagem da temática, onde há a orientação de trabalhar o tema durante o terceiro ciclo (durante 6º ou 7º ano) e quarto ciclo (durante o 8º ou 9º ano) do Ensino Fundamental.

É importante destacar que os PCNs apresentam orientações e referências curriculares (Menezes & Santos, 2001) e são recomendações para escolas e professores, cujas normas não são reforçadas por lei. O *Currículo da Rede Estadual Paranaense* - CREP complementa o já aprovado Referencial Curricular do Paraná, que por sua vez determina os direitos de aprendizagem dos estudantes e diretrizes gerais para o Ensino Fundamental, em consonância com a *Base Nacional Comum Curricular* - BNCC.

Segundo Vieira, Bianconi e Dias (2005), Casagrande (2006), Faria et al. (2012), Fulan et al. (2014) e Hohemberger et al. (2019), os livros didáticos são a única fonte de conhecimento em muitas escolas, sendo que a grande maioria dos docentes se baseia apenas nas informações neles fornecidas. Levando-se em consideração isto, a inexistência do conteúdo de Paleontologia nos livros didáticos de algumas séries pode corroborar o desconhecimento do tema pelos alunos.

Ainda que ocorra a correção das falhas encontradas nos livros didáticos, os professores não deveriam elaborar suas aulas baseando-se apenas no livro texto adotado, e sim

buscar outras fontes, como livros específicos do tema estudado, artigos científicos, visitas com os alunos a museus, exposições, buscar enfim alternativas com o intuito de diminuir a defasagem de conteúdo dos livros didáticos. Reis et al. (2005) afirmam que o professor deve buscar a atualização do conteúdo constantemente e tornar o aprendizado desta ciência mais atraente e dinâmico. Através desta atualização e também da contextualização e utilização do patrimônio paleontológico da região (quando presente), as chances de sucesso durante o aprendizado serão muito maiores.

CONCLUSÕES

Nesta pesquisa foi possível verificar que, apesar da importância do tema Paleontologia e a inclusão do mesmo em documentos que regem o Ensino Básico nas escolas brasileiras, uma grande parcela de alunos que residem e estudam em uma região conhecida pelo seu patrimônio fóssilífero, apresentou dificuldades iniciais relacionadas a conceitos básicos sobre a temática. Essa informação não está sendo utilizada para contextualizar o tema e o desconhecimento do patrimônio paleontológico pode ser decorrente de vários fatores, como a falta de divulgação por parte de secretarias de turismo e cultura, universidades, prefeitura, entre outras.

A falta de conhecimento e atualização dos professores da região também decorre da falta de informações, ou informações incorretas, contidas nos livros didáticos. Entretanto, apesar da necessidade da adequação da abordagem da temática nos livros texto, da atualização dos professores e divulgação de patrimônios fóssilíferos locais, estes fatores apenas não garantem a assimilação de conhecimento pelos alunos. Há necessidade da busca por métodos e estratégias que tornem os conhecimentos científicos de Paleontologia mais chamativos aos estudantes, apontada pelos resultados das atividades diferenciadas empregadas nesta pesquisa com alunos. Ainda que se trate de um estudo de caso, restrito a uma escola, os dados levantados podem servir de referência sobre concepções prévias de alunos no ensino básico e incentivar a ampliação deste tipo de análise e avaliação.

REFERÊNCIAS

- Alonço, M., & Boelter, R.A. (2016). Paleontologia nos livros didáticos de biologia no ensino médio. *Revista da SBEnBio*, (9), 7671-7682.
- Andrade, K.L.S., & Monteiro, A.L. (2017). Uma análise do conteúdo de Paleontologia nos livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental. *Resumos do Congresso Nacional de Educação*. João Pessoa, PB, 4. Recuperado de <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/38794>
- Araújo Júnior, H.I. & Porpino, K.O. (2010). Análise da abordagem do tema paleontologia nos livros didáticos de biologia. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*, Rio de Janeiro, 33(1), 63-72. Recuperado de <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5796/5305>
- Bosetti, E.P. (1989) *Paleontologia do Lingulida (Brachiopoda: Inarticulata) da Formação Ponta Grossa, Devoniano, Bacia do Paraná, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

- Bosetti, E.P., Horodyski, R.S., Matsumura, W.M.K., Myszyński Junior, L.J. & Sedorko, D. (2013). Análise estratigráfica e tafonômica da sequência Neopraguiana - Eoemsiana do setor nordeste do sítio urbano de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Terr@ Plural*, 7, 145-168.
- Brasil. (1998). Secretaria da Educação Fundamental. *Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Canto, E. L. de. (2017a). *Ciências Naturais 6º ano: aprendendo com o cotidiano*. ed. 6. São Paulo: Moderna.
- Canto, E. L. de. (2017b). *Ciências Naturais 7º ano: aprendendo com o cotidiano*. ed. 6. São Paulo: Moderna.
- Canto, E. L. de. (2017c). *Ciências Naturais 8º ano: aprendendo com o cotidiano*. ed. 6. São Paulo: Moderna.
- Carvalho, I.S. (2010). *Paleontologia*. 3.ed. Rio de Janeiro: Interciência. v.1
- Casagrande, G.L.A. (2006). *Genética Humana no livro didático de Biologia*. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88524>
- Cassab, R.C.T. (2010). Objetivos e Princípios da Paleontologia. In: I.S. Carvalho (ed.) *Paleontologia* (3.ed., v.1, pp. 3-11). Rio de Janeiro: Interciência.
- César, J. S.; Sezar, S. & Bedaque, P. S. (2013a). *Ciências - Entendendo A Natureza - 6º Ano*. ed. 25. São Paulo: Saraiva.
- César, J. S.; Sezar, S. & Bedaque, P. S. (2013b). *Ciências - Entendendo A Natureza - 7º Ano*. ed. 25. São Paulo: Saraiva.
- César, J. S.; Sezar, S. & Bedaque, P. S. (2013c). *Ciências - Entendendo A Natureza - 8º Ano*. ed. 25. São Paulo: Saraiva.
- Chaves, L.,A.R.A. (2004). *Paleontologia como prática de ciência no Ensino Médio em Ponta Grossa*. Monografia. Bacharelado em Geografia. Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Clarke, J.M. (1913). *Fósseis Devonianos do Paraná*. Monografia do serviço geológico e mineralógico do Brasil.
- Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013 updated). The ICS International Chronostratigraphic Chart. *Episodes*, 36, 199-204. 2020. Recuperado de <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2020-03.pdf>
- Comniskey, J.C. (2011). *Paleontologia dos Discinidae (Brachiopoda: Linguliformea) da sucessão devoniana da Bacia do Paraná, Brasil: Revisão sistemática, distribuição geográfica e estratigráfica*. Dissertação de Mestrado em Gestão do Território. Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Comniskey, J.C. (2016). *Revisão Sistemática, tafonomia, distribuição geográfica e estratigráfica da classe Tentaculitoidea no Devoniano brasileiro*. Tese de Doutorado em Biologia Comparada. Universidade de São Paulo, USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil.
- Compagnon, J.M., Maciel, E.S., Cidade, M.P., Melo, R.M., Costa, E.R. & Feltran, R.B.A (2017). Paleontologia no processo de Ensino Aprendizagem dos alunos do 7º Ano da sede do município de Boa Vista, Roraima. *Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Estado de Roraima: Ciência alimentando o Brasil*. Boa Vista, Roraima, Brasil, 9. Recuperado de <https://even3.blob.core.windows.net/anais/36019.pdf>
- Cruz, S.F.C.F. (2008). *Paleontologia e Geografia: uma abordagem teórico-metodológica a partir dos sítios paleontológicos existentes na área urbana de Ponta Grossa - PR*. Dissertação de Mestrado em Gestão de Território. Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Dias, B.B., & Martins, R.M. (2018). Métodos Didáticos no Ensino da Paleontologia na Educação Básica do Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências*, 41 (2), 22-30. doi: 10.11137/2018_2_22_30

- Duarte, S.G., Arai, M., Passos, N.Z.G. & Wanderley, M.D. (2016). Paleontologia no Ensino Básico das escolas da rede estadual do Rio de Janeiro: uma avaliação crítica. *Anuário do Instituto de Geociências*, 39(2), 124-132. doi: 10.11137/2016_2_124_132
- Faria, A.C.R., Lacerda, G.C., Silva, G.S.S., Silva, K.S., Costa, R.H., Rebelo, D.M.R.S. & Campos, R.B. F. (2012). Ensino de paleontologia em escolas públicas de ensino médio do município de Divinópolis-MG. *Revista do ISED e ISEC - Professores em Formação*, (3), 2-9.
- Fulan, J.A., Silva, J., Rez, R.B. & Menezes, J. A. (2014). Uso de réplicas no ensino de paleontologia em uma escola pública de Humaitá, AM. *EDUCamazônia*, 13(2), 278-284.
- Guimarães, G.B., Liccardo, A. & Piekarz, G.F. (2013). A valorização cultural do Patrimônio Geológico-Mineiro do Paraná. *Boletim Paranaense de Geociências*, 70, 41-52. doi.org/10.5380/geo.v70i0.32439
- Grahn, Y., Pereira, E. & Bergamaschi, S. (2002). Silurian and Lower Devonian chitinozoan biostratigraphy of the Paraná Basin in Brazil and Paraguay. *Palynology*, 24, 135-165. doi: 10.1080/01916122.2000.9989542
- Grahn, Y., Horodyski, R. & Bosetti, E.P. (2013a). Observações sobre as idades dos fósseis descritos por John Mason Clarke, em 1913. *Terr@ Plural*, 7, 17-24.
- Grahn, Y., Mendlowicz-Mauller, P., Bergamaschi, S., Bosetti, E.P. (2013b). Palynology and sequence stratigraphy of three Devonian rock units in the Apucarana Sub-basin (Paraná Basin, south Brazil): Additional data and correlation. *Review of Paleobotany and Palynology*, 198, 27-44. doi: 10.1016/j.revpalbo.2011.10.006
- Heirich, C.M., Matsumura, W.M.K., Myszyński Junior, L.J., Sedorko, D. & Bosetti, E.P. (2015). O aprendizado da Paleontologia no Ensino básico da cidade de Tibagi – PR. Resumos expandidos da PALEO PR/SC, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. Recuperado de <http://www.fecilcam.br/paleoprsc/data/uploads/o-aprendizado-da-paleontologia-no-ensino-basico-da-cidade-de-tibagi-n-pr.pdf>
- Hohemberger, R., Schwanke, C., Bilar, J.G. & Coutinho, R.X. (2019). A Paleontologia na perspectiva do ensino: uma análise cienciométrica. *Terræ Didática*, 15, 1-9. doi: 10.20396/td.v15i0.8653339
- Izaguirry, B.B.D., Ziemann, D.R., Muller, R.T.; Dockhorn, J., Pivotto, O.L., Costa, F.M.; ... & Silva, S. D. (2013). A paleontologia na escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. *Cadernos da Pedagogia*, 7 (13) 2-16.
- Matsumura, W.M.K. (2010). *Paleo-rotas nos planaltos de Castro e Tibagi, PR- Brasil*. Dissertação de Mestrado em Gestão do Território. Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Mello, F.T.; Mello, L.H.C. & Torello, M.B.F. (2005). A Paleontologia na Educação Infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. *Ciência e Educação*, 11 (3), 395-410.
- Menezes, E.T. & Santos, T.H. (2001). Verbete DCNs (Diretrizes Curriculares Nacionais). *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil*. São Paulo: Mídiamix. Recuperado de: <http://www.educabrazil.com.br/dcms-diretrizes-curriculares-nacionais/>
- Mendes, L.A.S., Nunes, D.F. & Pires, E.F. (2015). Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no estado do Tocantins. *Holos*, 8, 384-396.
- Milani, E.J., Melo, J.H.G., Souza, P.A., Fernandes, L.A. & França, A.B. (2007). Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, (15), 265-287.
- Myszynski Jr, L.J. (2012). *Inserção do afloramento Curva II no contexto tafonômico e estratigráfico da Sequência Neopraguiana-Eoemiana: interpretação paleoambiental do setor nordeste do sítio urbano de Ponta Grossa, Paraná, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Gestão do Território. Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Moraes, S.S., Santos, J.F.S. & Brito, M.M.M. (2007). Importância dada à Paleontologia na educação brasileira: uma análise dos PCN e dos livros didáticos utilizados nos colégios públicos de Salvador, Bahia. In I.S. Carvalho (Ed.) *Paleontologia: cenários da vida* (pp. 71-75). Rio de Janeiro: Editora Interciência.
- Novais, T., Martello, A.R., Oleques, L.C., Leal, L.A. & Rosa, A.A.S. (2015). Uma experiência de inserção da Paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil. *Terrae Didática*, 11 (1), 33-41. Recuperado de <http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/TED/article/view/8469>. doi: 10.15628/holos.2015.1991

- Paraná. (2018). Secretaria de Estado da Educação. Referencial curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações. Curitiba, PR: SEED/PR. Recuperado de http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial_curricular_parana_cee.pdf
- Paraná. (2021). Secretaria de Estado da Educação. Currículo da Rede estadual paranaense. Curitiba, PR: SEED/PR. Recuperado de https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-05/crep_ciencias_2021_anos finais.pdf
- Reis, M.A.F., Carvalho, C.V., Carvalho, J. V., Rodrigues, M.A.C., Medeiros, M.A.M., Villena, H.H., Oliveira, F.M. & Dornelas, V.R. (2005). Sistema multimídia educacional para o Ensino de Geociências: uma estratégia atual para a divulgação da Paleontologia no Ensino Fundamental e Médio. *Anuário do Instituto de Geociências-UFRJ*, 28 (1), 70-79. Recuperado de <http://ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/4848>
- Scheffler, S.M. (2010). *Crinóides e blastóides do Devoniano brasileiro*. Tese de Doutorado em Geologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Schwanke, C., & Silva, M.A.J. (2004). Objetivos e Princípios da Paleontologia. In: I.S. Carvalho (ed.) *Paleontologia* (2 ed., v.2, pp.123-130). Rio de Janeiro: Interciência.
- Sobral, A.C.S.; Sá, D.R. & Zucon, M.H. (2010). Multimídia: conteúdos de Paleontologia na forma de CD-ROM para a Educação Básica. *Scientia Plena*, 6(6), 1-10.
- Toledo, M.C.M., Macedo, A.B., Machado, R., Martins, V.T., Roccomi, C., Santos, P.R. ... & Teixeira, W. (2005). Projeto de criação do curso de Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental - Instituto de Geociências/USP. *Geologia USP Publicação Especial*, 3, 1-11. doi: 10.11606/issn.2316-9087.v3i0p1-11 .
- Vieira, V., Bianconi, M.L., & Dias, M. (2005). Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. *Ciência & Cultura*, 57 (4), 21-23.
- Werthein, J. & Cunha, C. (2005). *Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. Brasília: Unesco/ Instituto Sangari.
- Zabini, C., Comniskey, J.C., & Bosetti, E.P. (2013). John Mason Clarke e os lingulídeos e discinídeos dos estratos devonianos da Bacia do Paraná, estado do Paraná, Brasil: estado da arte. *Terr@ Plural*, 7, 43-58.
- Zabini, C. (2010). *Integração da Tafonomia e Estratigrafia de Sequências no estudo dos Lingulídeos da sucessão devoniana da Bacia do Paraná*. Tese de Doutorado em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Data de submissão: 08/abr./2021

Data de aceite: 06/abr./2021