

PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDAR OS *PTEROSSAUROS*

Gilberto Thiago Pereira Tavares ¹
Aylton Correia Gomes Dias ²
Priscila Gomes de Souza Tavares ³
Lucia Maria de Almeida ⁴

RESUMO

O presente trabalho utiliza a ludicidade para explorar, discutir e analisar informações acerca do grupo dos *Pterossauros* e sobre os períodos geológicos. A sequência didática foi desenvolvida na escola Colégio Expansivo-Planalto, com as turmas do 6º ano do ensino fundamental II, apresentando de forma clara, lúdica e didática as características dos *Pterossauros*, uma ordem extinta da classe *Reptilia*. O primeiro fóssil conhecido foi descrito por Cosimo Colline. O mais conhecido é o do *Pterodáctilo*, descrito por ele em 1784. O nosso intuito foi disseminar e divulgar informações sobre esses animais fascinantes que habitaram o nosso planeta. Este estudo foi organizado e implementado em duas etapas: Inicialmente, buscamos apresentar como foi o período Mesozóico, há 250 milhões de anos, e quais fatores favoreciam a reprodução dessas espécies que se organizaram. Apresentamos o habitat dos animais quando planavam sobre a Terra e explicamos as características dos *Pterossauros*, bem como como ocorreu a sua extinção, há cerca de 66 milhões de anos. O objetivo deste trabalho foi transmitir aos alunos conhecimentos científicos sobre esses animais de maneira acessível e clara. Logo após, pedimos para que os alunos realizassem desenhos representando as estruturas morfológicas desses animais, como o tipo de pele e se tinham penas ou escamas. Com isso, obtivemos uma quantidade expressiva de desenhos. Como conclusão, observamos que, de fato, os alunos puderam compreender o período e os animais que habitavam a Terra.

Palavras-chave: Sequência didática, *Pterossauros*, Períodos geológicos, Arte, Desenho.

INTRODUÇÃO

Os fósseis são reconhecidos como parte integrante do patrimônio cultural e natural da humanidade. No âmbito do patrimônio natural, eles são descritos como "monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas, bem como agrupamentos dessas formações".

¹Mestrando em Neuroengenharia Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS), gilbertothiagotavares@gmail.com;

²Graduado em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte -UFRN, aylton.dias.701@ufrn.edu.br;

³Mestre em Música pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, priscilasouza.musica@gmail.com;

⁴Doutora pelo Curso de psicobiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte -UFRN, lmalmeida05@gmail.com;

Além disso, incluem-se "formações geológicas e fisiográficas, os sítios e as áreas estritamente delimitadas que servem como habitat para espécies ameaçadas" (UNESCO, 1972). No Brasil, a Constituição Federal de 1988 promoveu o reconhecimento específico do patrimônio cultural e natural. Em relação aos fósseis, os Artigos 20, 23 e 24 estabelecem que eles são considerados bens da União, conferindo-lhes proteção como patrimônio natural. Para assegurar essa proteção, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) desempenha um papel fundamental ao promover o entendimento e a valorização dessa riqueza.

A paleontologia vem para demonstrar os aspectos da terra a milhões de anos atrás, e demonstrar a riqueza que existia. Com isso faz-se necessário implementar ações educativas nas escolas para que cada vez mais os alunos possam conhecer as características das espécies, especialmente no ensino de Ciências Naturais. Com foco em temas ligados ao estudo do Meio Ambiente apresentando a diversidade dessas espécies nas regiões que eles são encontrados, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), (BRASIL, 1998).

Em resumo, é importante preservar os fósseis como patrimônio cultural e educar as pessoas sobre sua importância para a compreensão da história da vida na Terra. Outro ponto importante a ser considerado é a falta de uma abordagem linear do assunto de planetologia em todos os níveis da educação básica. Além disso, é preocupante a escassez de informações sobre o tema em livros didáticos, que poderiam ser uma ferramenta valiosa para auxiliar no ensino dessas ciências. Dias da Silva (1998), a falta de uma abordagem adequada pode prejudicar o desenvolvimento do interesse dos alunos pela ciência e pela exploração espacial. Portanto, é necessário que haja uma maior atenção e investimento na inclusão da planetologia no currículo escolar, de forma a estimular a curiosidade e o aprendizado dos estudantes.

Existem diversos fatores que podem levar a limitações no ensino-aprendizagem, não só da Paleontologia, mas também de outros componentes curriculares. Além do problema que envolve a divulgação da Paleontologia, Mello et al (2005), destacam a insuficiência na formação profissional, o desinteresse e a dificuldade de assimilação dos conteúdos pelos educandos, bem como a falta de recursos necessários para ministrar uma boa aula.

Diante disso, é importante criar mecanismos que possibilitem aos alunos o contato com a Paleontologia e sua gama de informações e curiosidades, que despertem nos alunos novas possibilidades de aprendizado significativo (VIANA, 2015). O objetivo deste trabalho foi transmitir aos alunos conhecimentos científicos sobre esses animais de maneira acessível e clara.

METODOLOGIA

A atividade, desenvolvida de forma lúdica pelo professor que leciona a disciplina de Ciências para a turma do 6º ano do Ensino Fundamental II, foi realizada na cidade de Natal, no bairro Planalto, RN. Participaram da atividade 45 alunos, das quais foram feitas com os alunos do 6º Anos A e B. Durante a aula expositiva, foram demonstradas as principais características dos fósseis, área que se dedica ao estudo das espécies que foram abundantes há milhões de anos atrás. É importante ressaltar a relevância dessa atividade para o aprendizado dos alunos e para o estímulo do interesse pela ciência principalmente para conhecer a Era Geológica.

Foi realizada uma revisão bibliográfica exploratória para investigar os Pterossauros e os períodos geológicos, assim como a geodiversidade, utilizando desenhos. Essa pesquisa abrangeu a consulta de uma variedade de fontes, como livros, revistas, artigos científicos e sites, entre outros recursos. Essa revisão desempenhou um papel fundamental em todas as etapas do presente trabalho. Para a construção do trabalho, foi feita a revisão bibliográfica exploratória.

Para a construção da atividade utilizamos o livro 365 atividades de dinossauros, da editora ciranda cultural Linha Editorial: Ciranda Cultural - Passatempo- 365 atividades ISBN: 9788538089773-<https://www.cirandacultural.com.br/produto/365-atividades-de-dinossauros-71537> utilizamos especificamente as páginas 192 e 196.

Com o objetivo de compreender a situação de aprendizagem foi feita a aplicação de uma atividade onde os alunos precisavam descrever qual dos desenhos demonstrava de forma correta qual era a forma da terra no período da pangeia, aplicamos os desenhos. Com base nessas informações dos pterossauros e a formação dos continentes, foi possível avaliar a eficiência da metodologia aplicada e o nível efetivo de compreensão dos conteúdos abordados durante os encontros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os pterossauros possuem uma forte presença na cultura popular, sendo frequentemente retratados em livros e filmes (Wellnhöfer, 1991). Isso ocorre, em parte, devido ao gosto popular e às representações em filmes e séries, que ajudam a população a compreender

aspectos zoológicos (Silva et al., 2022). Os pterossauros foram um dos primeiros vertebrados voadores descritos, com o primeiro fóssil conhecido sendo descrito por Cosimo Colline. O Pterodáctilo é o pterossauro mais conhecido, descrito por ele em 1784. Sua história evolutiva abrange mais de 150 milhões de anos, terminando no final da era Mesozóica (Witton, 2013). Os pterossauros mais antigos são do período Triássico Superior, ocorrido entre 219 e 201,3 milhões de anos atrás (Britt et al., 2018).

Figura 01: Representação de um pterossauros



Fonte: Gerado por Inteligência Artificial (IA) pela Plataforma Canva(2023).

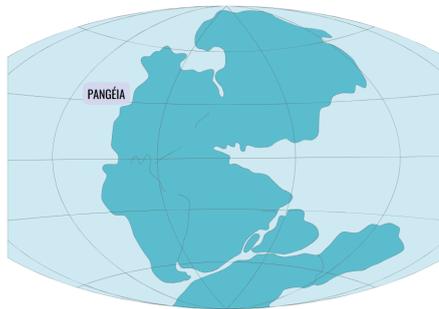
Os pterossauros foram os primeiros vertebrados a desenvolverem voo ativo, surgindo há cerca de 220 milhões de anos e se extinguindo entre o Cretáceo e o Paleógeno. Eles também podem ser encontrados no Brasil. O primeiro registro suposto de répteis voadores na América do Sul foi apresentado no final do século passado por Woodward (1891). No Brasil, existem duas formações, ambas no Nordeste, onde são encontrados restos de répteis voadores: a Formação Gramame, na bacia Pernambuco-Paraíba, e a Formação Santana, na bacia do Araripe.

Durante o período Triássico, que se iniciou aproximadamente há 220 milhões de anos (Ma), o supercontinente conhecido como Pangea começou a se fragmentar e se dividir, resultando na formação de diversos blocos continentais menores. Esse processo marcou o início do Estágio de Ativação da Plataforma Sul-Americana, no qual a região do antigo continente Gondwana foi dividida, recuperando características individuais que remontam ao período Paleozóico (Carneiro et al., 2012).

Quando os naturalistas tentaram classificar os pterossauros, muitos os associaram aos dinossauros. A capacidade de voo desses organismos pode ser considerada um fator que contribuiu significativamente para a escassez de fósseis preservados, uma vez que esses animais eram voadores e não encontram ambientes propícios à fossilização (Kellner, 2015), resultando em lacunas substanciais no registro geológico.

A Pangea era um supercontinente que existiu há cerca de 300 milhões de anos, durante a era Paleozoica. Era composta por todas as principais massas de terra da época, incluindo os continentes que hoje conhecemos como América do Norte e do Sul, África, Europa, Ásia, Austrália e Antártica (Zalán, 2004). Acredita-se que a Pangea tenha se formado a partir da colisão de diferentes placas tectônicas e, posteriormente, se fragmentado e disperso, dando origem aos continentes separados que conhecemos hoje. O supercontinente Pangea foi formado pela colisão de dois blocos principais chamados Gondwana e Laurásia durante o Permo Carbonífero, entre 359 e 251 milhões de anos atrás (Carneiro, 2012).

Figura 02: Representação da formação da Pangeia ao longo do tempo



Legenda 01: A Pangeia, o supercontinente que existiu há cerca de 300 milhões de anos, durante a era Paleozóica, era composta por todas as principais massas de terra da época. Imaginando um mapa-múndi atual, na imagem você pode visualizar as massas de terra da América do Norte e do Sul, África, Europa, Ásia, Austrália e Antártica conectadas em um único bloco de terra. Nessa imagem mental, as massas de terra estão unidas e ocupam uma grande parte do globo, formando um único continente contínuo.

A distribuição atual dos continentes é resultado de longos processos de movimentação continental, nos quais as porções da superfície terrestre têm experimentado um movimento contínuo e gradual. É amplamente aceito que, no passado, os continentes estiveram conectados em um único supercontinente conhecido como Pangeia. Ao longo do tempo geológico, a Pangeia se fragmentou em dois grandes supercontinentes: Laurásia e Gondwana. Essas divisões continentais e subsequente separação dos blocos continuaram a ocorrer ao

longo de diferentes eras geológicas, moldando a composição e a configuração dos continentes como os conhecemos hoje.

Figura 03: Mapa atual da distribuição dos continentes



Fonte: Autores (2023).

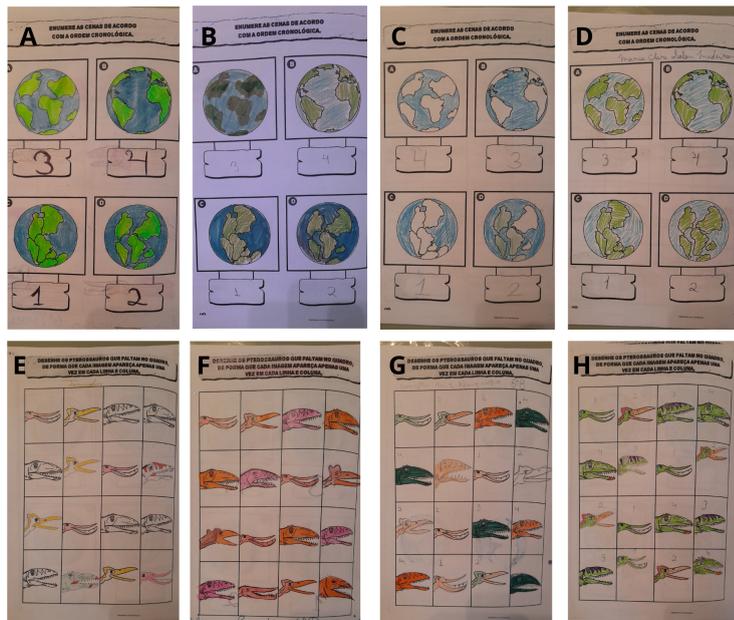
No entanto, podemos ver que os continentes estão dispostos de uma maneira que nos permite perceber que eles estão conectados, Wegener, já se havia notado que os continentes pareciam se encaixar, mas foi ele quem encontrou uma grande quantidade de argumentos para apoiar sua ideia através de uma extensa pesquisa na literatura geológica. Em outras palavras, Wegener utilizou a literatura geológica disponível para reunir evidências que sustentam sua teoria da deriva continental, que explicava como os continentes se moviam horizontalmente ao longo do tempo (CELINO et al, 2003).

No ano de 1912, o ilustre meteorologista e geofísico alemão Alfred Wegener (1880-1930) formulou a teoria da deriva continental, uma hipótese fundamental para a compreensão da formação e distribuição dos oceanos e continentes em sua configuração atual. A mencionada teoria sugere que a Terra passou por movimentos geológicos significativos, os quais resultaram na separação dos continentes e na sua disposição atual como demonstra a figura 03. Não obstante sua relevância científica, as ideias de Wegener foram recebidas com grande ceticismo por parte dos contemporâneos da época. Ao longo de milhões de anos, esses continentes passaram por mudanças e se afastaram uns dos outros, dando origem à aparência que conhecemos hoje, com os continentes bem definidos. Dentro desses continentes, podemos observar as placas tectônicas, o que comprova o experimento de Wegener. Ele afirmava que os continentes atuais não são os únicos que sempre existiram, mas que eles se movimentam horizontalmente. Em suas próprias palavras (WEGENER, 1966).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos foram estimulados a participar de uma aula diferenciada, que fosse acessível em termos de custos, visando proporcionar-lhes oportunidades enriquecedoras para o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos. A concepção de uma atividade interativa revelou-se de extrema relevância nesse contexto, uma vez que a busca por novas abordagens de ensino e aprendizagem pode contribuir significativamente para a criação de um ambiente propício à construção de uma aprendizagem significativa e duradoura. A figura 04 apresenta uma representação gráfica da atividade realizada pelos alunos, permitindo a observação do engajamento evidente por parte dos estudantes.

Figura 04:Desenhos feitos pelos alunos.



Fonte:Autores (2023).

Os alunos foram desafiados a descrever sua visão dos pterossauros nas primeiras imagens, de A a D. Além disso, eles foram solicitados a identificar qual dos globos representa a Pangeia, e Gondwana demonstrou a sequência dos eventos e a configuração atual dos continentes. Nas imagens de E a H, foram apresentadas as características de diferentes espécies de pterossauros, e os alunos tiveram que desenhar a sequência do animal que faltava na lista. Por fim, os estudantes precisavam representar a forma e as características morfológicas do rosto desses animais. nas imagens de A-D os alunos se depararam com a seguinte sentença: Enumere as cenas de acordo com a ordem cronológica.

Na atividade realizada na turma do 6º ano B, tivemos a participação de 27 alunos, todos com faixa etária de 12 a 14 anos. O desafio dessa atividade era fazer com que os alunos conhecessem os períodos geológicos e a biodiversidade das espécies que existiam nesses períodos. Nas imagens de E a H, os alunos receberam a seguinte orientação: "Desenhe os Pterossauros que faltam no quadro, de forma que cada imagem apareça apenas uma vez em cada linha e coluna". Existiam lacunas vazias onde os alunos precisavam desenhar exatamente o que estava faltando, sem repetir.

Os alunos do 6º ano A também foram estimulados a realizar a atividade, porém não conseguimos obter o mesmo engajamento que tivemos com a turma do 6º ano B. Contamos com a participação de 17 alunos, sendo que alguns deles não realizaram ambas as atividades. No entanto, eles demonstraram curiosidade em compreender melhor o funcionamento da biodiversidade dessas espécies ao longo das formações geológicas.

Figura 05: Porcentagem dos participantes por turma



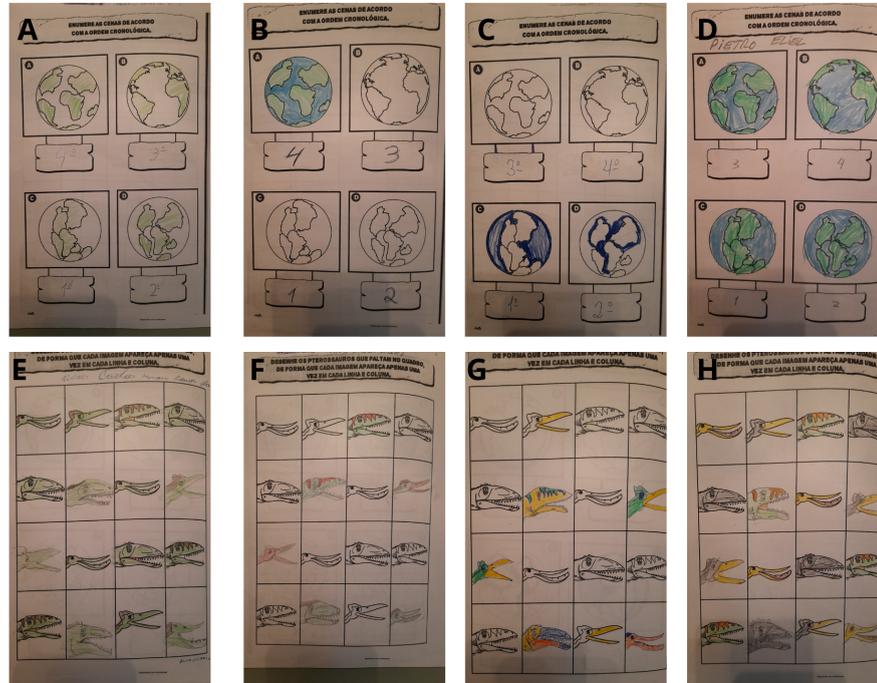
Fonte: Autores (2023).

Essa variação na quantidade de alunos por sala pode influenciar diretamente o ambiente de aprendizagem e a forma como os alunos interagem uns com os outros. Em turmas menores, é possível construir um ambiente mais intimista, facilitando a participação individual de cada aluno e estimulando a troca constante de ideias. Já em turmas maiores, o desafio é manter o engajamento de todos os estudantes, garantindo que todos tenham oportunidades iguais de participação e expressão.

Porém, a simples análise do número de alunos por sala não é o suficiente para compreendermos a realidade do engajamento dos estudantes. É fundamental observar a figura 04, que nos apresenta dados detalhados sobre o envolvimento dos alunos no processo de

aprendizagem. Essa análise cuidadosa nos permite identificar pontos fortes e oportunidades de melhoria, valiosas para os educadores.

Figura 06:Desenhos feito pelos alunos



Fonte:Autores (2023).

Através das imagens, é possível observar que o engajamento dos alunos é de extrema importância para a construção das atividades propostas. O objetivo da atividade era, de fato, fazer com que os alunos descobrissem a importância de conhecer a formação geológica e a biodiversidade das espécies no final da era mesozóica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a execução da atividade pelos alunos pode demonstrar ser uma atividade pedagógica eficaz para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de temas relacionados à paleontologia e geologia. A elaboração de desenhos que retratam tanto o período geológico quanto os pterossauros pode proporcionar uma forma significativa e envolvente de assimilar e demonstrar o conhecimento adquirido sobre as características desse período e apresentar os animais como as características metodológicas.

Além disso, essa atividade pode promover o desenvolvimento de habilidades essenciais, como observação, destreza motora fina e criatividade, que são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Portanto, a utilização de atividades artísticas, como a produção de desenhos, pode ser uma estratégia valiosa para aprimorar os conhecimentos científicos e paleontológicos dos alunos, bem como para desenvolver habilidades importantes para sua formação integral.

REFERÊNCIAS

- BRITT, B. B. et al. *Caelestiventus hanseni* gen. et sp. nov. extends the desert-dwelling pterosaur record back 65 million years. **Nat. Ecol. Evol.** 2, 1386–1392 (2018)
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais e Biologia. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CASTRO, P. A.; SOUSA ALVES, C. O.. Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inclusivas. **E-Mosaicos**, V. 7, P. 3-25, 2019.
- CELINO, Joil José; MARQUES, EC de L.; LEITE, Osmário Rezende. Da Deriva dos Continentes a Teoria da Tectônica de Placas: uma abordagem epistemológica da construção do conhecimento geológico, suas contribuições e importância didática. **Geo. br**, v. 1, p. 1-23, 2003.
- CARNEIRO, Celso Dal Ré et al. Estágios evolutivos do Brasil no Fanerozoico. Geologia do Brasil. São Paulo, **Beca**, v. 1, n. 6, p. 131-136, 2012.
- COLLINI, C.A. 1784. Sur quelques Zoolithes du Cabinet d'Histoire naturelle de S. A. S. E. Palatine & de Baviere, à Mannheim. **Historia Et Commentationes Academiae Electoralis Scientiarum**. Mannheim. p. 58–103. Disponível em: http://www.rhinosourcecenter.com/pdf_files/129/1292315455.pdf. Acesso em: 01 jul. 2020.
- DIAS DA SILVA, Sérgio. **A paleontologia nos livros didáticos de 1º grau: um estudo qualitativo**. Acta Geologica Leopoldinensia, São Leopoldo, v. 21, n. 46-47, p. 237-242, 1998.
- SILVA, T. B. N. R., de Carvalho, V. B., & Massarani, L. M. (2022). **Animais na Netflix: estudo das representações sociais e zoologia cultural**. Animus. Revista Interamericana De Comunicação Midiática, 21(45). <https://doi.org/10.5902/2175497762032> (Original work published 31º de março de 2022).
- STEFANO, Waldir; DE SOUSA BRAGA, Camila; DO BRASIL–CNP, **Grupos de Pesquisas. Eram os Pterossauros, Morcegos?**
- UNESCO. **Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural**. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001333/133369por.pdf>
- Wellnhofer, P. **The Illustrated Encyclopedia of Pterosaurs** (Salamander Books, 1991).
- WEGENER, Alfredo. **A origem dos continentes e oceanos** . Corporação Courier, 1966.

Witton, M. P. **Pterosaurs: Natural History, Evolution, Anatomy** (Princeton Univ. Press, 2013).

Kerllner, A. 2015. **O estudo dos répteis fósseis-cresce a contribuição da ciência brasileira.** *Ciência e Cultura*, São Paulo, 67(4):32– 38. Disponível em:<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v67n4/v67n4a13.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2020.

MELLO, F. T.; MELLO, L. H. C.; TORELLO, M. B. F. **Paleontologia na educação infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento.** *Ciência & Educação*, v. 11, n. 3, p. 395-410, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/04.pdf> > Acesso em: Jun/2014

VIANA, Elenilda Almeida. **Atividades didático-pedagógicas: uma estratégia para inserção da Paleontologia na educação infantil na Escola da zona rural, Santa Ana Albuquerque**, Pedra Lavrada-PB. 2015.

ZALÁN, Pedro Víctor. **Evolução fanerozóica das bacias sedimentares brasileiras. Geologia do continente sul-americano:** evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo, Beca, p. 595-613, 2004.