

PALEONTOLOGIA NA ESCOLA: DETECÇÃO DE LACUNAS E UMA PROPOSTA DE COMPLEMENTAÇÃO AO ENSINO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Paleontology in school: gaps detection and a complementation proposal for teaching biological evolution

Marcilene Borsonelli [marcileneborsonelli@gmail.com]

Taissa Rodrigues [taissa.rodrigues@gmail.com]

Universidade Federal do Espírito Santo

Avenida Fernando Ferrari, 514 - Goiabeiras, Vitória / ES

Recebido em: 29/11/2018

Aceito em: 10/06/2019

Resumo

A Paleontologia trata do estudo dos fósseis, que são restos ou vestígios de seres vivos que se preservaram, em sua maioria, nas rochas. O ensino de Paleontologia no Ensino Básico é recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), porém o tema permanece pouco abordado em sala de aula, o que, em última instância, resulta em um distanciamento entre a compreensão da evolução biológica e a sociedade. Sendo assim, é preciso buscar estratégias de aproximação entre esses conhecimentos científicos e os estudantes. Diante disso, objetivou-se detectar as áreas deficitárias na aprendizagem de Paleontologia em uma escola pública de Vitória – ES, e com base nelas, foram realizadas intervenções por meio de oficinas e uma visita ao Museu de Minerais e Rochas da UFES. Os estudantes demonstraram ter dificuldades em compreender alguns temas como a evolução das aves a partir dos dinossauros, quais são as estruturas com maiores chances de se preservar no registro fóssil, a variedade de fósseis que podem ser encontrados e se houve convívio entre humanos e a chamada megafauna de mamíferos, como retratado em filmes. Foram realizadas atividades de intervenção pedagógica nestes temas em específico, as quais contribuíram para dirimir as dúvidas. Adicionalmente, as atividades realizadas fora do ambiente formal de ensino foram uma boa alternativa para a complementação ao conhecimento, podendo ser ampliadas para outras escolas.

Palavras-chave: Paleontologia; Ensino; Aprendizagem; Pesquisa-Intervenção.

Abstract

Paleontology is the study of fossils, which are the remnants or traces of organisms that have been mostly preserved in the rocks. Teaching Paleontology in Basic Education is recommended by the National Curricular Parameters (NCP), but the subject remains little discussed in the classroom, which ultimately results in a distance between society and the understanding of biological evolution. Therefore, it is necessary to look for strategies to unite this academic field and students. The aim of this study was to detect deficit areas in the learning of Paleontology in a public school in Vitória, ES, and based on them, to carry out interventions through workshops and a visit to the Museum of Minerals and Rocks of UFES. The students have shown difficulties in understanding some topics such as the evolution of birds from dinosaurs, which are the structures with greater chance of preservation in the fossil record, what types of fossils can be found, and whether there was human cohabitation with the so-called mammalian megafauna, as shown in movies. Pedagogical intervention activities were made on these specific themes, which contributed to solve doubts. Additionally, activities carried out outside of the formal teaching environment were a good alternative for supplementing the learning and can be extended to other schools.

Keywords: Paleontology; Teaching; Learning; Research-Intervention.

Introdução

A origem da palavra Paleontologia vem do grego palaiós, antigo, ontos, que significa ser, e logos, estudo. Trata-se portanto, de uma ciência destinada ao estudo dos organismos que viveram na Terra, bem como sua evolução ao longo do tempo geológico, por meio dos fósseis, que são restos ou vestígios de seres vivos que se preservaram, na maior parte dos casos, nas rochas (Cassab, 2010).

O ensino da Paleontologia torna-se de extrema importância, porque a partir dela é possível recontar a história da vida na Terra, baseando-se nos diversos registros de eventos geológicos e geográficos ocorridos em tempos pretéritos, assim como nas transformações dos organismos no decorrer do tempo. O ensino da Paleontologia auxilia tanto na compreensão de processos naturais complexos, como a evolução biológica, como também contribui para a formação de sujeitos críticos e divulgadores de conhecimentos dentro de uma sociedade (Schwanke & Jonis-Silva, 2010). A Paleontologia é recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Básico brasileiro. De acordo com os PCN para o Ensino Médio, os conteúdos de Paleontologia devem ser atribuídos às disciplinas de Biologia e Geografia (Brasil, 1998).

Entretanto, sua abordagem na sala de aula ainda ocorre de maneira sucinta, sendo conseqüentemente pouco significativa (Schwanke & Jonis-Silva, 2010). A deficiência desse conteúdo nos livros didáticos, instrumento que às vezes é a única ferramenta de ensino, pode influenciar a percepção do próprio professor acerca da real importância da Paleontologia (Moraes, Santos & Brito, 2007). Conseqüentemente, esses conhecimentos científicos tornam-se cada vez mais distantes da sociedade, restringindo-se a instituições acadêmicas, de pesquisas e museus (Schwanke & Jonis-Silva, 2004, 2010). Diversas dificuldades podem ser pontuadas para explicar essa problemática relativa ao ensino de Paleontologia na Educação Básica, dentre elas: a complexidade da linguagem científica, que se distancia da linguagem do cotidiano, sendo necessário que haja uma adequação da mesma para que crianças, adolescentes e pessoas não familiarizadas possam compreender; a ausência de relação entre o currículo escolar e as experiências dos estudantes, ou seja, a falta de relação entre a teoria e a prática; a necessidade dos professores se manterem sempre atualizados com relação aos conceitos científicos, que se tornam cada vez mais complexos; além de não haver tempo suficiente para abordar todos os assuntos, visto que são inúmeros os conteúdos a serem ensinados, e temas como estes demandam muito tempo, por despertar muitas dúvidas e curiosidades (Schwanke & Jonis-Silva, 2010; Oliveira, 2015).

Decorrente dessas dificuldades, alguns professores acabam excluindo alguns temas referentes à Paleontologia que envolvam termos complexos, pois apesar de já terem tido contato com esta disciplina em suas graduações e terem experiência em sala de aula, é preciso domínio de conhecimentos muito específicos, além de metodologias e materiais didáticos que consigam tornar esse conhecimento menos abstrato. Isso acaba representando um desafio para grande parte dos professores (Schwanke & Jonis-Silva, 2010; Izaguirry *et al.*, 2013). Para que o ensino de temas paleontológicos se torne significativo e incluso de maneira efetiva na Educação Básica, é necessário proporcionar a aproximação desses conhecimentos científicos tanto com os professores, por meio de formações e/ou encontros (Godoy *et al.*, 2017), quanto com os alunos, a partir de metodologias que visem relacionar esses temas às experiências cotidianas dos estudantes (Schwanke & Jonis-Silva, 2010; Novais *et al.*, 2015; Oliveira, 2015).

Vários espaços vêm em contrapartida à carência de conhecimentos, facilitando a aproximação entre sociedade, cultura e ciência (Valente, Cazelli & Alves, 2005). Diversos projetos promovidos por instituições como museus e universidades têm ampliado os espaços não-formais de ensino de ciências. Desta forma, as atividades extraescolares desenvolvidas por tais instituições tornam-se uma importante complementação do ensino formal, interligando ensino, pesquisa e extensão (Schwanke & Jonis-Silva, 2004).

Nos últimos anos, várias propostas de aprimoramento no ensino por meio de espaços não-formais, com atividades extraclasse, levaram estudantes a visitarem diversos espaços, como laboratórios, museus e exposições (Bianconi & Caruso, 2005). Além disso, algumas metodologias que incluem aulas formais acompanhadas de alguns recursos como jogos, réplicas, experimentos, vídeos e outros, têm sido utilizadas, apresentando ótimos resultados (Reis *et al.*, 2005; Dantas & Araújo, 2006; Almeida *et al.*, 2013; Fulan *et al.*, 2014; Mendes, Nunes & Pires, 2015).

Metodologia

Este trabalho se trata de uma pesquisa-intervenção, a qual é um tipo de investigação que se caracteriza pelo planejamento e a realização de interferências, com o objetivo de facilitar e aprimorar a aprendizagem dos sujeitos envolvidos (Damiani *et al.*, 2013). Ela pode ser realizada por meio da aplicação de um pré-teste, seguido de sessões de intervenção com oficinas e da aplicação de um pós-teste (Röder & Zimer, 2017). Como instrumento de coleta de dados foi formulado um questionário contendo um conjunto de dez questões objetivas sobre Paleontologia. Após a autorização da escola, este questionário foi aplicado, como pré-teste, para um grupo de onze alunos de Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Irmã Maria Horta, em Vitória - ES, que já eram participantes de um projeto de Iniciação Científica Jr. em Paleontologia e, portanto, já possuíam conhecimentos específicos anteriormente às sessões. As respostas foram analisadas e comparadas entre si, a fim de reconhecer o nível de conhecimento dos alunos, além de apontar potenciais conhecimentos deficitários.

Foram desenvolvidas duas oficinas com os tópicos das questões que tiveram acima de 50% de erro. Na primeira oficina os alunos foram divididos em dois grupos, e por sorteio, cada grupo recebeu reportagens sobre diferentes assuntos da Paleontologia. Os grupos tiveram 30 minutos para discutir os artigos e fazer um desenho que representasse a conclusão obtida a partir da leitura. Posteriormente, cada grupo fez uma breve apresentação sobre o que entendeu. Por fim, foi realizado um debate sobre os temas. Na segunda oficina os estudantes desenvolveram várias atividades. Como início, eles jogaram o *Tafonogame: o jogo da fossilização* (Pretto *et al.*, 2015), que consiste em um jogo de tabuleiro no qual cada jogador assume o papel de um vertebrado extinto, percorrendo os processos envolvidos na fossilização. Em um segundo momento, foi apresentada uma imagem contendo diversas estruturas (folha, pele, dente, pelo, grão de pólen, pena, vaso sanguíneo, tronco e músculo) e os alunos deveriam responder quais eram as três estruturas com maior chance de se fossilizar. Posteriormente, os alunos fizeram um desenho que representasse a maneira com que eles gostariam de se preservar como fóssil e dizer quais dos desenhos de fato apresentavam estruturas com maior potencial de se fossilizar. Em seguida, os alunos foram instigados a dizer quais marcas produzidas pela ação de seres vivos poderiam se tornar icnofósseis. Para finalizar, um vídeo sobre paleotocas (tocas produzidas por seres pré-históricos) foi apresentado ao grupo.

Após a segunda oficina, as perguntas do mesmo questionário aplicado no início das atividades foram reapresentadas para que os alunos respondessem em grupo, como pós-teste. Além disso, os dados obtidos a partir do questionário foram mostrados aos estudantes. Posteriormente, os alunos foram convidados a visitar o Museu de Minerais e Rochas da UFES, para que pudessem ter um contato presencial com a Paleontologia, por meio da observação de fósseis e rochas sedimentares.

Resultados e Discussão

Dos 11 estudantes que participaram das atividades, cerca de 64% estavam no 2º ano e 36% no 3º ano do Ensino Médio, com idades entre 15 e 17 anos. O grupo demonstrou grande entusiasmo pelas atividades desde o primeiro encontro, trazendo dúvidas e comentários sobre os assuntos abordados.

Quanto às respostas do questionário aplicado no início da pesquisa, a maioria dos estudantes (82%) acertou o conceito de Paleontologia (Figura 1). Cerca de 18% dos alunos também considerou a definição de Arqueologia e Antropologia como pertencentes ao conceito de Paleontologia, o que é um equívoco muito comum, pois apesar de serem conceitos distintos, frequentemente são confundidos ou associados.

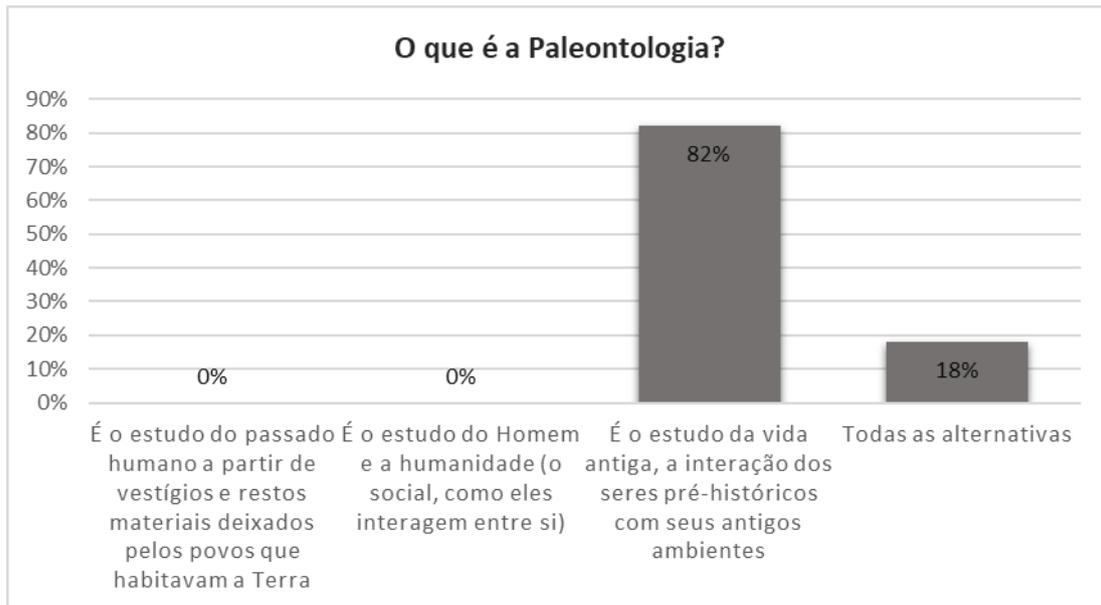


Figura 1 – Respostas referentes à questão 1 do questionário.

A maioria dos estudantes (82%) acertou o conceito de fóssil (Figura 2). Cerca de 18% dos alunos afirmou que somente restos ou marcas de animais preservados nas rochas são tidos como fósseis, não considerando que plantas podem se fossilizar, por exemplo. Isso pode ser explicado pelo destaque que geralmente é atribuído aos fósseis de animais tanto em livros como na mídia.

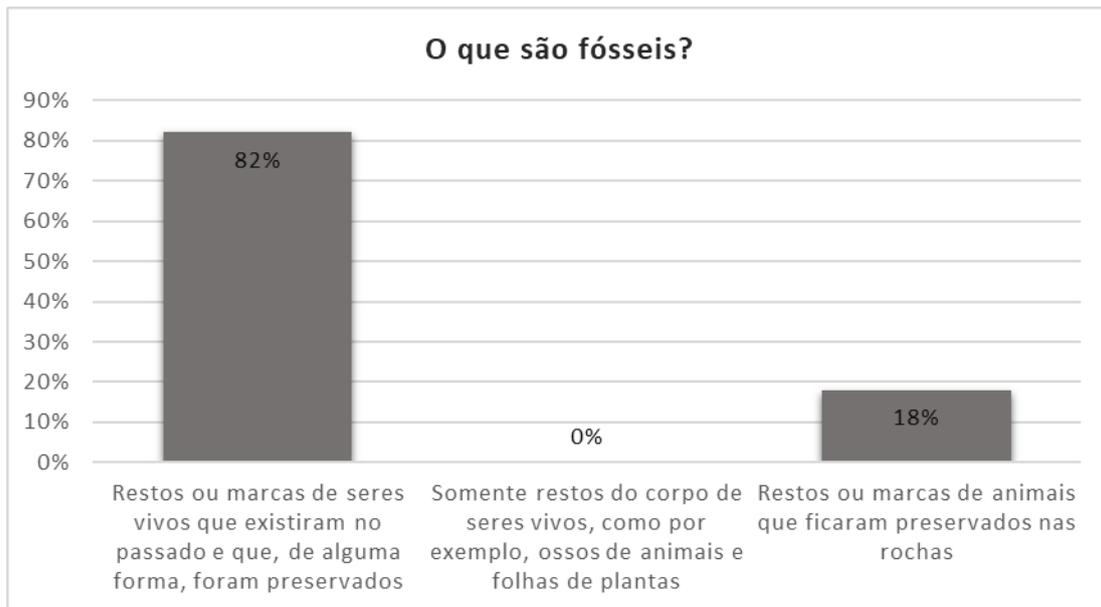


Figura 2 – Respostas referentes à questão 2 do questionário.

Como o grupo de alunos já estava trabalhando em um projeto específico de Paleontologia, a questão 3 do questionário foi propositalmente difícil, questionando a convivência entre humanos e dinossauros (Figura 3). O grupo Dinosauria é formado pelos grandes dinossauros que existiram no passado e hoje estão extintos, os chamados “dinossauros não-avianos”, e pelas aves extintas e atuais, que são conhecidas como “dinossauros avianos”. Portanto, ao contrário do que normalmente se acredita, os dinossauros não estão totalmente extintos, sendo as aves os representantes atuais deste grupo (Santos, 2008). Uma das alternativas desta questão considerava que os humanos que conviveram com os dinossauros eram diferentes dos humanos retratados no filme “Parque dos Dinossauros”, o que poderia influenciar os estudantes a pensarem que humanos “pré-históricos” teriam convivido com esses animais; isso, de fato, foi respondido por 9% dos alunos. Além disso, para muitos, a palavra “dinossauro” ainda remete somente àqueles répteis gigantes que viveram no Mesozoico, e que de fato não conviveram com os humanos. Cerca de 82% dos alunos errou a questão 3 do questionário, considerando que os humanos não convivem com os dinossauros. Somente 9% dos estudantes afirmou que os dinossauros que convivem com humanos são diferentes daqueles do filme “Parque dos Dinossauros”, sendo as aves descendentes dos dinossauros.

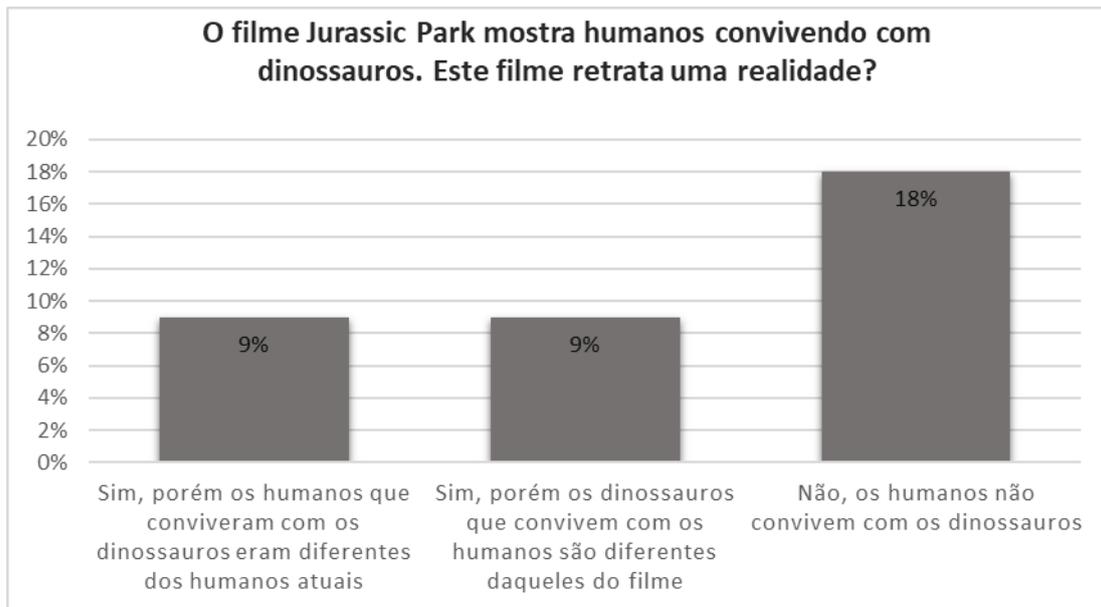


Figura 3 – Respostas referentes à questão 3 do questionário.

Quanto à antiguidade de diferentes fósseis, a maioria dos estudantes (91%) reconheceu que os trilobitas são animais mais antigos do que dinossauros e mamutes (Figura 4). Somente 9% dos alunos considerou que os dinossauros são os animais mais antigos, o que é um erro compreensível, por se tratar de animais afamados.

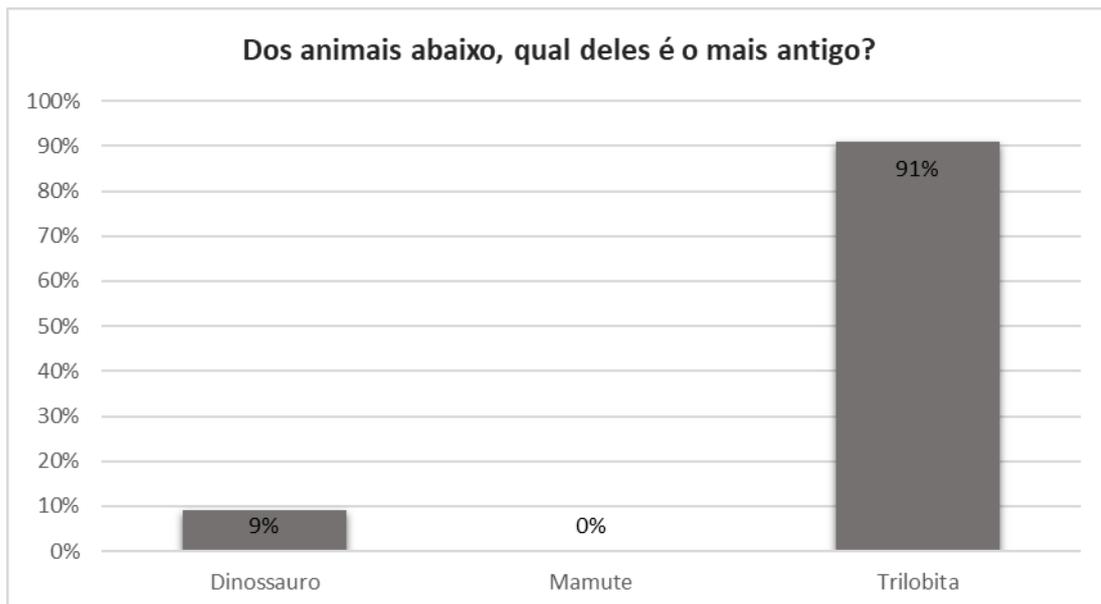


Figura 4 – Respostas referentes à questão 4 do questionário.

Concordando com a questão 3, as respostas da questão 5 revelam que a maioria dos estudantes (82%) considerou que os dinossauros foram extintos há muito tempo (Figura 5). Somente 18% dos alunos afirmou que as aves são parentes dos dinossauros e, portanto, os dinossauros não estão extintos. Como discutido anteriormente, as aves são os representantes atuais dos dinossauros. Contudo, considerar que os dinossauros ainda estão vivos pode gerar dúvidas, o que foi observado nas respostas dos estudantes.

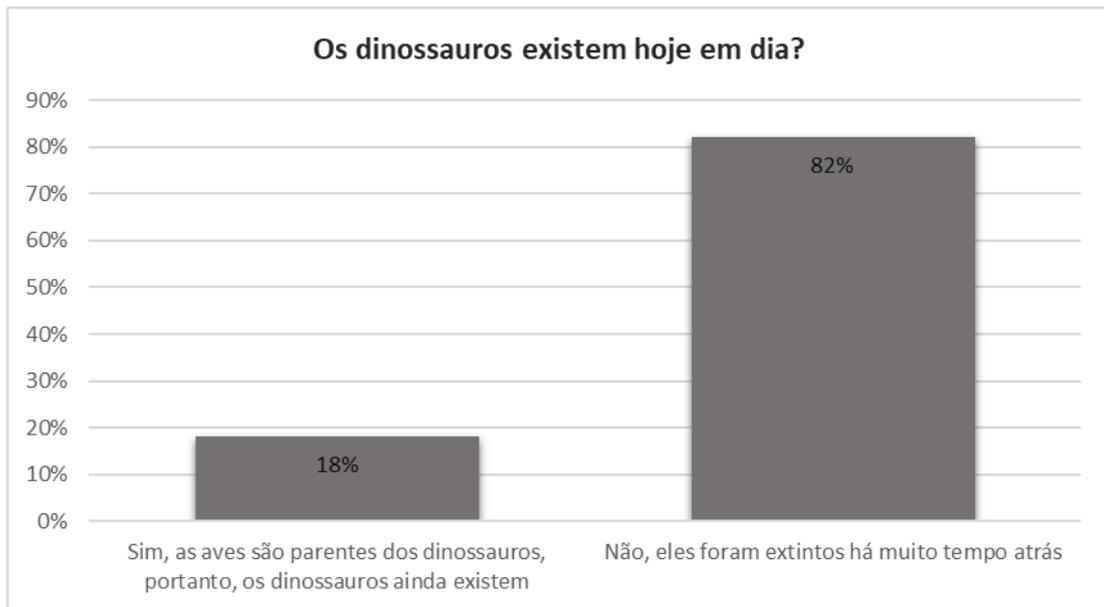


Figura 5 – Respostas referentes à questão 5 do questionário.

Quanto ao conhecimento sobre o patrimônio paleontológico brasileiro, a maioria dos estudantes (91%) afirmou que no Brasil existem fósseis de dinossauros porque eles viveram aqui (Figura 6), o que é constantemente divulgado na mídia. Somente 9% dos alunos considerou que no Brasil não existem fósseis de dinossauros.

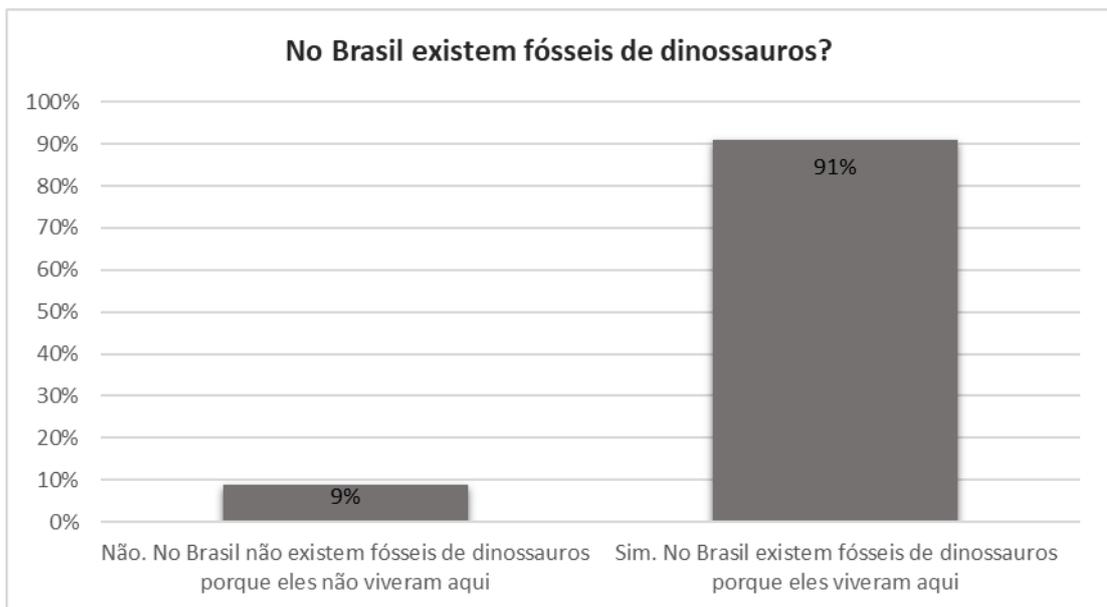


Figura 6 – Respostas referentes à questão 6 do questionário.

A maioria dos estudantes (64%) respondeu que nunca teve contato com a Paleontologia através de museus ou exposições com fósseis (Figura 7). Somente 18% dos alunos teve a oportunidade de ir uma única vez a um museu ou exposição de Paleontologia, e 18% dos alunos já teve mais de uma oportunidade.

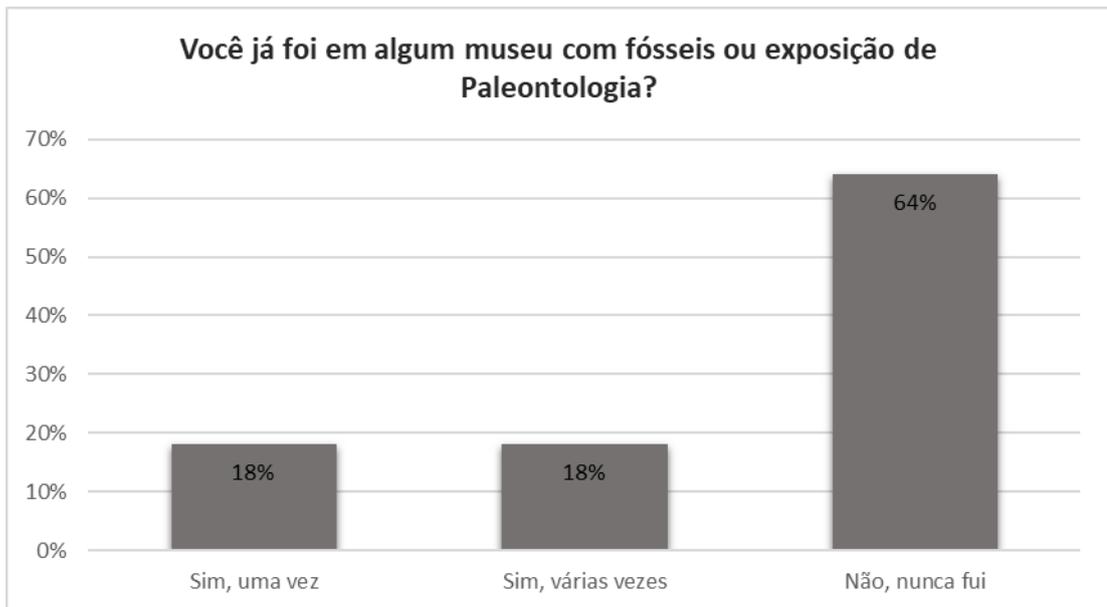


Figura 7 – Respostas referentes à questão 7 do questionário.

Quanto à preservação de estruturas, a maioria dos estudantes (55%) não reconheceu que dentes, grãos de pólen e troncos são as estruturas que têm maior chance de se preservar como fóssil, dentre uma lista selecionada de estruturas (Figura 8). Cerca de 46% dos alunos afirmou que folhas, músculos e penas têm maior chance de se fossilizar, e 9% dos alunos que estas estruturas seriam a pele, vasos sanguíneos e pelos. Para que uma estrutura se torne um fóssil, ela deve passar pelo processo de fossilização, que é um processo longo e que ocorre somente em situações específicas (Cassab, 2010). Desse modo, estruturas resistentes (os chamados *tecidos duros*) apresentam maior potencial de fossilização.

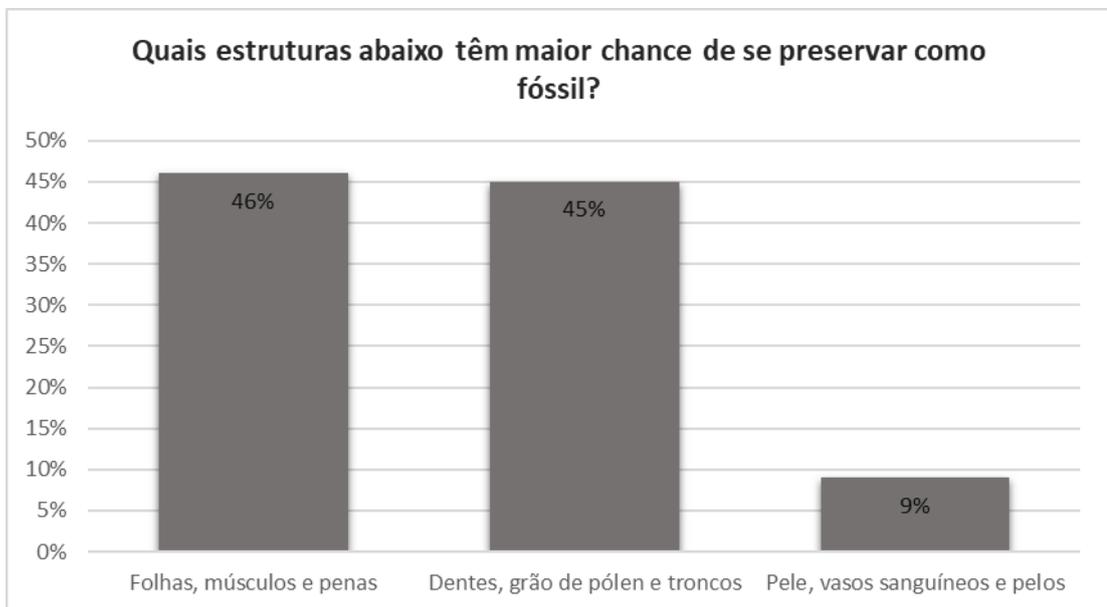


Figura 8 – Respostas referentes à questão 8 do questionário.

Quanto aos icnofósseis, a maioria dos estudantes (55%) não conseguiu identificar a variedade de tipos existentes de fósseis, errando a questão (Figura 9); 46% não considerou que tocas podem se preservar no registro fóssilífero. Assim como na questão 2, isso pode ser justificado pelo destaque dado em livros e na mídia aos fósseis corpóreos, ou *somatofósseis*, de animais. Contudo, 45% dos alunos acertou a questão.

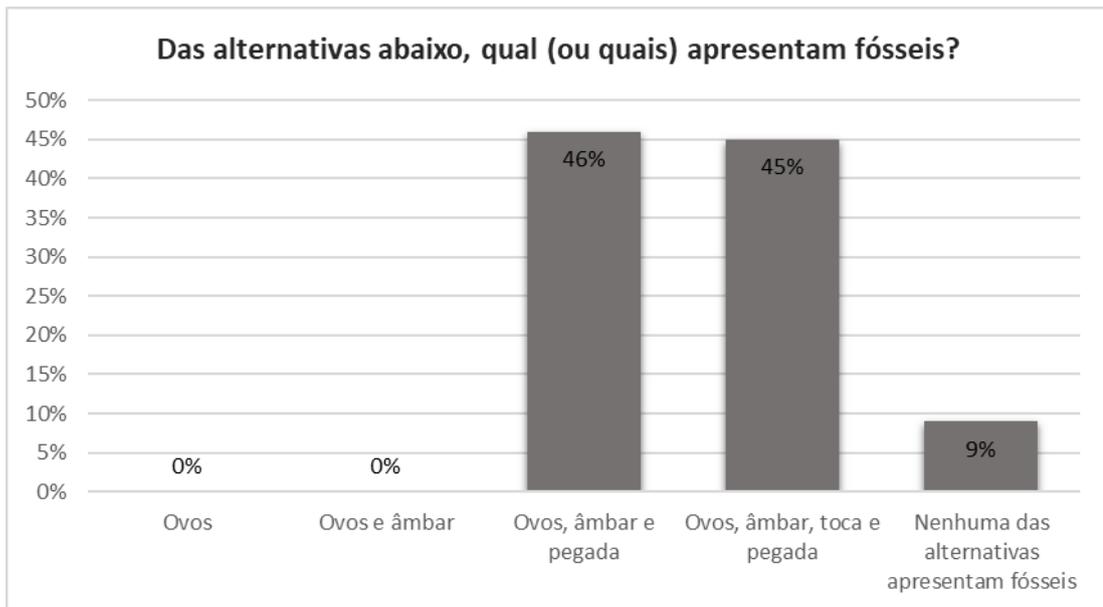


Figura 9 – Respostas referentes à questão 9 do questionário.

Quanto ao convívio entre humanos e animais atualmente extintos, somente 18% dos alunos considerou que os humanos conviveram com a megafauna de mamíferos (Figura 10). A maioria dos estudantes (82%) afirma que o convívio mostrado no filme “A Era do Gelo” trata apenas de ficção, não retratando uma realidade.



Figura 10 – Respostas referentes à questão 10 do questionário.

Como os alunos participam de um projeto de Iniciação Científica Jr. em Paleontologia, muitos dos assuntos presentes no questionário já haviam sido abordados ao longo do projeto. Isto pode explicar o bom desempenho dos alunos em grande parte das questões. Porém, as questões que abordavam a evolução das aves a partir dos dinossauros (e conseqüentemente o questionamento do que é um grupo natural ou monofilético), as estruturas com maior chance de se preservar, a variedade de tipos de fósseis (ou seja, a existência de somatofósseis e de icnofósseis) e o convívio de humanos com a megafauna de mamíferos tiveram uma grande porcentagem de erro. Isso demonstra que, apesar do contato com a Paleontologia, ainda há certa persistência da concepção prévia dos estudantes, principalmente em relação as aves serem consideradas dinossauros e o fato

de que humanos conviveram com a megafauna de mamíferos. Esses temas ainda são novos e complexos para os alunos.

Na primeira oficina da intervenção, foram abordados conteúdos como a evolução das aves a partir dos dinossauros e o convívio de humanos com a megafauna de mamíferos. Um grupo recebeu reportagens sobre extinção de dinossauros e sobre fósseis de dinossauros com penas, e outro grupo sobre extinção da megafauna de mamíferos e sobre pinturas rupestres que ilustram o convívio dos humanos com esta biota. Os grupos discutiram os artigos e fizeram um desenho que representasse a conclusão obtida a partir das leituras (Figuras 11 e 12). Cada grupo mostrou seu desenho, sem dizer sobre o que os artigos abordavam, para que o grupo oposto desvendasse. Ambas as respostas se aproximaram dos temas abordados.

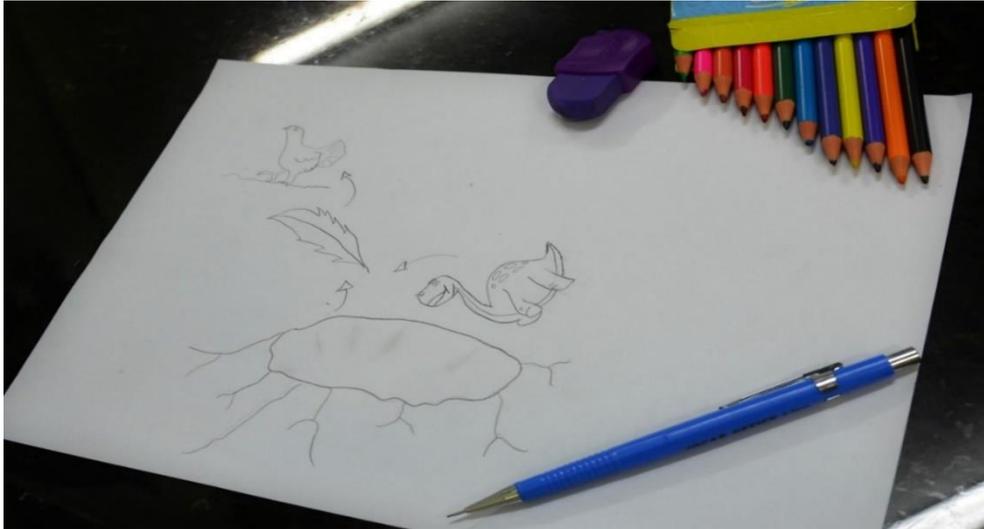


Figura 11 – Desenho do grupo com reportagens sobre extinção de dinossauros e fósseis de dinossauros com penas, o qual inclui uma cratera, simbolizando a queda do meteoro que possivelmente levou à extinção dos dinossauros não-avianos, e setas indicando que as penas surgiram anteriormente à extinção e que se mantiveram nas aves atuais.



Figura 12 – Desenho do grupo com reportagens sobre extinção da megafauna de mamíferos e pinturas rupestres. As mudanças climáticas foram representadas pelo sol e pelo derretimento das calotas polares; a caça de mamutes pelos seres humanos por meio de flechas e lanças também está ilustrada.

Durante a apresentação dos artigos, o grupo com reportagens sobre a megafauna de mamíferos chegou à conclusão de que os humanos não só conviveram com a mesma, mas também

influenciaram na sua extinção. Este grupo teve muita facilidade em compreender sobre o que os artigos tratavam. Houve grande participação de todos durante a explicação. O grupo com artigos sobre extinção de dinossauros e sobre dinossauros com penas chegou à conclusão de que as aves teriam evoluído a partir dos dinossauros, porém, quando foram questionados se humanos convivem com dinossauros hoje em dia, a resposta foi não. Uma intervenção foi realizada, explicando a diferença de dinossauros avianos e não-avianos. Depois da intervenção, eles concluíram que humanos não conviveram com dinossauros não-avianos, porém convivem com dinossauros avianos. Por fim, foi realizado um debate sobre os temas. O tema mais abordado foi a evolução das aves a partir dos dinossauros, ao passo que o convívio da megafauna com humanos ficou bem esclarecido.

A segunda oficina abordou temas como estruturas com maiores e menores chances de se preservar como fósil e sobre icnofósseis. A partir do jogo *Tafonogame: o jogo da fossilização* (Preto *et al.*, 2015; Figura 13), os alunos puderam observar quão longo e pouco provável é o processo de formação de um fósil e os diversos fatores destrutivos que podem ocorrer durante esse processo. Houve notável interesse dos alunos durante o jogo e muitas dúvidas foram sanadas, algumas delas pelos próprios alunos.



Figura 13 – Estudantes jogando *Tafonogame: o jogo da fossilização*.

No segundo momento, foi apresentada uma imagem contendo algumas estruturas e os alunos deveriam dizer quais eram as três estruturas com maiores chances de se preservar como fósil. O consenso foi dente, tronco e pena. Uma intervenção foi realizada, sugerindo que a terceira estrutura escolhida estava equivocada, e solicitou-se que avaliassem as demais uma a uma e escolhessem a resposta correta por eliminação. Apesar da dica, os alunos não conseguiram chegar à resposta certa (grão de pólen), o que já era esperado, visto que, por ser uma estrutura pequena os estudantes naturalmente poderiam considerar o grão de pólen como algo frágil, e conseqüentemente, pouco provável de se fossilizar.

No terceiro momento, os alunos fizeram um desenho que representasse a maneira como eles gostariam de se preservar como fósil (Figura 14). Os desenhos foram baseados no que os estudantes mais gostavam ou pelo o que eles eram lembrados pelos seus colegas, mas nenhum estudante levou em consideração se de fato seu desenho continha apenas estruturas com maiores probabilidades de fossilização. Em discussão posterior, os estudantes afirmaram que os desenhos A, B, C, D, J e K (Figura 14) continham estruturas com maior probabilidade de se fossilizarem. De

acordo com os alunos, apesar dos desenhos serem fictícios, o fato de conter animais e seres humanos foi a condição determinante para a escolha, por apresentarem ossos.

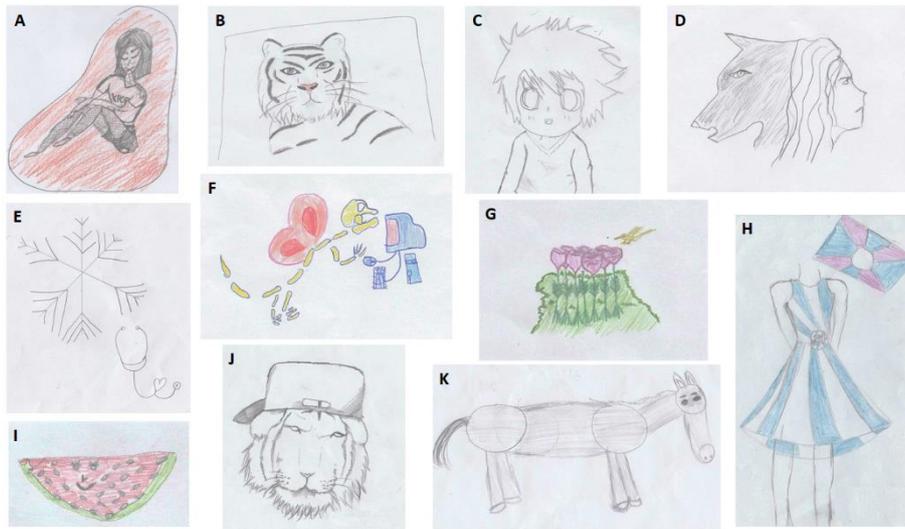


Figura 14 – Desenhos dos estudantes como gostariam de ser fossilizados. A – fossilização em âmbar; B, D, J, K – animais com os quais os estudantes se identificam; C – personagem de anime com a qual a estudante se identifica; E – um floco de neve representando o filme Frozen, e um estetoscópio representando a medicina, profissão que a estudante gostaria de seguir; F – um esqueleto articulado com asas, representando uma fantasia e um computador, com o qual o estudante se identifica; G – flores e um beija-flor; H – vestimenta utilizada em um desfile; I – melancia, fruta preferida.

No quarto momento, os alunos foram instigados a dizer quais marcas produzidas pela ação de seres vivos podem se fossilizar. Eles citaram pegadas, ovos e âmbar. Mais uma intervenção foi realizada para que chegassem à conclusão de que ninhos e tocas também poderiam. Para concluir, um vídeo sobre uma paleotoca brasileira, produzida por uma preguiça gigante, foi apresentado ao grupo.

No quinto momento, as perguntas do questionário foram propostas novamente, para que os estudantes respondessem em grupo, a fim de avaliar o aprendizado adquirido durante as atividades. Os estudantes responderam todas as questões corretamente, sem a necessidade de discussões prolongadas, indicando que as oficinas contribuíram para a compreensão acerca da Paleontologia. Logo depois, foram apresentados os dados do questionário aplicado no início das dinâmicas. Os estudantes ficaram surpresos com as respostas do questionário, pelo fato de que muitos haviam errado várias questões, embora estivessem participando previamente de um projeto que abordava a Paleontologia.

Como observado na Figura 7, cerca de 64% dos estudantes não haviam tido a oportunidade de visitar algum museu ou exposição com fósseis. Em vista disso, os alunos foram convidados a conhecer o Museu de Minerais e Rochas da UFES, que contém alguns fósseis, principalmente de peixes, além de uma diversidade de minerais e rochas. Apesar do esforço em conseguir que todos participassem, apenas quatro alunos puderam participar. A visita foi guiada pelo professor responsável pelo museu. Ele fez uma breve apresentação sobre fósseis, e logo em seguida, mostrou a coleção do museu, dando ênfase nos fósseis e nas rochas sedimentares. Os alunos tiraram muitas dúvidas com o professor, e também aprenderam muitas curiosidades.

No fim da visita, os estudantes fizeram um relato de experiência, evidenciando os pontos marcantes daquele momento. De acordo com eles, a visita ao museu foi importante para a compreensão da Paleontologia, pois puderam observar na prática alguns conceitos que até então só

haviam discutido na teoria, além de ser um momento de descontração, fugindo assim da rotina de sala de aula. Os alunos ainda afirmaram que esse tipo de atividade poderia ser realizado mais frequentemente. Isso evidencia a importância do museu e demais atividades relacionadas ao ensino fora de ambientes formais, como capazes de promover a difusão satisfatória dos conhecimentos paleontológicos, de maneira a complementar o ensino.

Considerações Finais

Observa-se que a maioria dos estudantes soube reconhecer o conceito de Paleontologia e de fóssil, tem uma boa percepção temporal (diferenciando seres mais antigos dos mais recentes), além de reconhecer que o Brasil possui registros fossilíferos. Contudo, grande parte dos estudantes demonstrou ter dificuldades em temas como a evolução das aves a partir dos dinossauros, estruturas com maior chance de se fossilizar, tipos de fósseis e convívio de humanos com a megafauna de mamíferos.

A aplicação das atividades de intervenção pedagógica demonstrou-se eficaz na apropriação do conhecimento, salientando a utilidade dessas atividades como ferramentas do processo de ensino-aprendizagem. Outros trabalhos abordando pesquisa-intervenção tiveram resultados similares. Mendes, Nunes e Pires (2015) constataram que a aplicação das atividades de intervenção, como palestras e oficinas, foi significativa, de acordo com os resultados do pós-teste. Izaguirry e colaboradores (2013) também verificaram um aumento das respostas satisfatórias ao final do trabalho. Dessa forma, atividades lúdicas ou aquelas desenvolvidas fora do ambiente escolar formal podem ser uma boa alternativa para a complementação ao conhecimento paleontológico que geralmente é ofertado, além de proporcionar a oportunidade de aprender de maneira mais satisfatória e prazerosa. Os resultados obtidos demonstram a necessidade da continuação desse tipo de trabalho e a ampliação para um número maior de alunos, como também de áreas do conhecimento.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo apoio financeiro. À Ida Maria Martins, diretora da EEEFM Irmã Maria Horta, por permitir que esta pesquisa fosse realizada nos espaços da escola. Ao Dr. Rodrigo Giesta Figueiredo, pelo apoio e por nos ceder tempo junto ao seu grupo de bolsistas de IC Jr. À Dra. Junia Freguglia, ao professor Alberto Cabral e ao Dr. Geide Coelho, que contribuíram com ideias e sugestões de leituras. À professora Aline de Paula Nunes, pelo apoio na realização do trabalho. Ao Dr. Luiz Machado, por se dispor em atender os alunos bolsistas fora do horário habitual de visitas do Museu de Minerais e Rochas. Ao Mateus Melotti e à Luísa Maximiano, monitores do projeto de IC Jr., pelo auxílio durante todas as atividades.

Referências

Almeida, L. F.; Zucon, M. H.; Souza, J. F.; Reis, V. S.; Vieira, F. S. (2013). Ensino de Paleontologia: uma abordagem não-formal no Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe. *Terrae Didática*, 10(1), 14-21.

Bianconi, M. L.; Caruso, F. (2005). Educação não-formal. *Ciência e Cultura*, 57(4), 20.

- Brasil. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEF.
- Cassab, R. C. T. (2010). Objetivos e Princípios. In: Carvalho, I. S. (Ed.), *Paleontologia: conceitos e métodos*, (pp. 3-11). Rio de Janeiro: Interciência.
- Damiani, M. F.; Rochefort, R. S.; Castro, R. F.; Dariz, M. R.; Pinheiro, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, 45, 57-67.
- Dantas, M. A. T.; Araujo, M. I. O. (2006). Novas tecnologias no ensino de Paleontologia: cd-rom sobre os fósseis de Sergipe. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (En línea)*, 1(2), 27-38.
- 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.
- Godoy, P. L.; Ferreira, G. S.; Dassie, E. C. G.; Corrêa, A. C. M.; Hsiou, A. S. (2017). Formação continuada no ensino de Paleontologia, pelo exemplo do projeto “Oficina de Paleontologia: os fósseis dentro da sala de aula”. *Revista de Cultura e Extensão USP*, 17(supl.), 11-19.
- Izaguirry, B. B. D.; Ziemann, D. R.; Muller, R. T.; Dockhorn, J.; Pivotto, O. L.; Costa, F. M.; ALVES, B. S.; Ilha, A. L. R.; Stefenon, V. M.; Dias-Da-Silva, S. (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.
- 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.
- Moraes, S.; Santos, J.; Brito, 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: Carvalho, I. S.; Cassab, R. C. T.; Schwanke, C.; Carvalho, M. A.; Fernandes, A. C. S.; Rodrigues, M. A. C.; Carvalho, M. S. S.; Arai, M.; Oliveira, M. E. Q. (Ed.), *Paleontologia: cenários de vida*, (pp. 71-75). Rio de Janeiro: Interciência.
- Novais, T.; Martello, A. R.; Oleques, L. C.; Leal, L. A.; Da-Rosa, A. A. S. (2015). Uma experiência de inserção da Paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil. *Terræ Didática*, 11(1), 33-41.
- Oliveira, A. C. (2015). Percepção dos docentes acerca do ensino de paleontologia no ensino médio no município de Nerópolis – Goiás. Monografia – Universidade Estadual de Goiás – Anápolis.
- Pretto, F. A.; Neto, V. D. P.; Paim, A.; Bertoni-Machado, C. (2015). Tafonogame: o jogo da fossilização. In: Soares, M. B. (Org.), *A paleontologia na sala de aula* (pp. 659-662). Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia.
- Reis, M. A. F.; Carvalho, C. V. A.; 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*, 28(1), 70-79.
- Röder, L.; Zimer, T. T. B. (2017). Pesquisa-intervenção: investigando a metacognição na aprendizagem matemática. In: XIII Congresso Nacional de Educação: EDUCERE, Curitiba: 2017. Anais... Curitiba: PUCPress - Editora Universitária Champagnat, p. 22368-22376.

Santos, C. M. D. (2008). Os dinossauros de Hennig: sobre a importância do monofiletismo para a sistemática biológica. *Scientiae Studia*, 6(2), 179-200.

Schwanke, C.; Jonis-Silva, M. A. (2004). Educação e Paleontologia. In Carvalho, I. S. (Ed.), *Paleontologia* (pp. 123-130). Rio de Janeiro: Interciência.

_____. (2010). Educação e Paleontologia. In Carvalho, I. S. (Ed.), *Paleontologia: conceitos e métodos* (pp. 681-688). Rio de Janeiro: Interciência.

Valente, M. E.; Cazelli, S.; Alves, F. (2005). Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 12, 183-203.