

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO PALEONTOLÓGICO COM INTERVENÇÃO EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO NO ESTADO DO TOCANTINS

L. A. S. MENDES^{1*}, D. F. NUNES² e E. F. PIRES³

¹Universidade Federal do Pará - Instituto de Geociências - *Campus* Guamá

²Universidade de Brasília - PPGE FE/UnB

³Universidade Federal do Tocantins - *Campus* de Porto Nacional

laisasmendes@gmail.com*

Artigo submetido em janeiro/2014 e aceito em dezembro/2015

DOI: 10.15628/holos.2015.1991

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação de estratégias educativas voltadas à divulgação do conhecimento paleontológico e integração comunidade-meio científico em duas escolas da Rede Estadual de Ensino Médio de Porto Nacional (TO) desenvolvidas como parte do projeto institucional de extensão "Tecendo redes de saberes e experiências através do ensino de Paleontologia em escolas municipais e estaduais, no município de Porto Nacional, TO". A metodologia utilizada consistiu na aplicação de dois questionários aos estudantes, (no início e no final das atividades de intervenção), com a finalidade de diagnosticar e avaliar o nível de conhecimento sobre Paleontologia, bem como verificar a eficácia das

atividades de intervenção no processo de ensino e aprendizagem. As atividades consistiram de palestra, oficina de réplicas de fósseis e visita aos Laboratórios do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Os estudantes de ambas as escolas demonstraram-se semelhante quanto ao nível de conhecimento a respeito de Paleontologia. Inicialmente foi possível constatar um baixo nível de conhecimento paleontológico por parte dos estudantes. A aplicação das atividades de intervenção pedagógica demonstrou-se eficaz na apropriação do conhecimento, visto que após essas atividades, percebeu-se uma mudança no nível de conhecimento dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Educação, Paleontologia, Ensino de Biologia, Ensino por intervenção.

AVALIATION OF PALAEONTOLOGIC KNOWLEDGE WITH INTERVENTION IN HIGH SCHOOLS: AN CASE STUDY IN THE TOCANTINS STATE

ABSTRACT

This paper presents the results from the application of educational strategies aimed at spreading paleontological knowledge and community-scientific environment integration, in two high schools in Porto Nacional City (TO) developed like a part of the institutional extension project "Building networks of knowledge and experience by teaching Paleontology in state and municipal schools in the city of Porto Nacional, TO". The methodology consisted in to apply two questionnaires to students, (one at the beginning and another at the end of the intervention activities), with the purpose of diagnosing and assessing the level of knowledge about Paleontology, and another to verify the

availability of the interference activities as a tool in teaching and learning process. The activities consisted of lecture, workshop of fossil replicas and a visit to the Laboratories of the Biological Sciences Course of Universidade Federal do Tocantins (UFT). Students in both schools showed up like a similar level of paleontological knowledge. At first it was possible to verify a low paleontological knowledge by students. The implementation of the pedagogical intervention activities demonstrated to be effective in knowledge acquisition, since these activities and after application of the second questionnaire, perceive a change in students' knowledge.

KEYWORDS: Education, Paleontology, Biology, Teaching by interference.

1 INTRODUÇÃO

A discussão em torno do ensino de ciências tem sido incessante no meio acadêmico e tem englobado, ao mesmo tempo, diferentes perspectivas e possibilidades discursivas. Academicamente o ensino de ciências tem sido postulado como responsável por pela edificação de uma concepção científica da história e da evolução da vida na Terra (GOULD, 1982, 1997; MAYR, 1998; MEYER & EL-HANI, 2005).

Em que pese a importância acadêmica legada a este componente curricular da educação básica, regimentalmente, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), têm-se as Ciências Naturais como um importante vetor na formação de cidadãos, constituindo-se em veio de importantes ferramentas para que o homem adquira compreensão do mundo e seus fenômenos naturais e assim se reconheça como parte deste contexto.

Direcionando nosso olhar para uma das especialidades das ciências naturais, a Paleontologia, pode-se postular tal qual Dantas & Araújo (2006), que por ser fundamentada na Biologia e Geologia, no âmbito do ensino esta ciência pode proporcionar tanto uma conscientização no que diz respeito à valorização e preservação da vida na Terra, quanto uma “melhor compreensão acerca surgimento e evolução da vida na Terra” (DANTAS & ARAÚJO, 2006, p.35). Sendo assim, esta ciência tem um importante papel social no sentido de que contribui para a geração e disseminação do conhecimento científico, auxilia na compreensão de processos naturais complexos e colabora na formação de cidadãos críticos e atuantes dentro de uma sociedade.

Levando em consideração o importante papel da Paleontologia nesse contexto, temos que postular que a palavra fóssil na maioria das vezes é instintivamente associada – pelo senso comum – a esta ciência. Nesse sentido, há de se considerar, tal qual Saviani (1996) que numa perspectiva filosófica, um dos principais papéis do educador consiste em elevar a prática do senso comum à “consciência filosófica” (SAVIANI, 1996, p.02). Partindo deste princípio, há ainda de se ressaltar, tendo como referência Araújo Junior & Porpino (2010) que a compreensão conceitual do que venha a ser um fóssil é crucial para a discussão de tópicos mais específicos da Paleontologia, bem como temas mais abrangentes como a evolução, a origem e a evolução da vida na Terra além de poder propiciar uma compreensão geográfica da distribuição dos seres vivos (REIS et al, 2005).

Frente a esse contexto discursivo, que na nossa acepção envolve ensino de ciências, Paleontologia e fósseis, o presente trabalho desenvolvido a partir do projeto de extensão institucional “Tecendo redes de saberes e experiências através do ensino de Paleontologia em escolas municipais e estaduais no município de Porto Nacional, TO” (Nº Sigproj 91815.362.77846.07072011) que contou com a participação de estudantes de mestrado e graduação e visou explorar a Paleontologia enquanto componente curricular das ciências naturais a partir da avaliação do conhecimento paleontológico de estudantes de duas escolas públicas de Porto Nacional (TO), situada a 60 km da capital Palmas, por meio do mapeamento de dificuldades teórico-conceituais por parte dos estudantes pesquisados e pela posterior intervenção pedagógica a partir de atividades lúdicas que envolveram palestras e oficinas.

2 O TOCANTINS E A PALEONTOLOGIA: UM POTENCIAL A SER EXPLORADO

O estado do Tocantins é muito rico paleontologicamente. Em sua parte nordeste, ocorre uma das principais bacias sedimentares brasileiras, a Bacia Sedimentar do Parnaíba, que ocupa uma área de 600 mil Km² da porção noroeste do Nordeste brasileiro. Contudo, o patrimônio fossilífero do Estado tem sido constantemente lapidado. Um bom exemplo de beleza natural ameaçada pela exploração indevida é a *Floresta Petrificada de Tocantins Setentrional* (FPTS), listada entre as 31 mais belas florestas fossilizadas da Terra, é considerada um dos mais importantes registros florísticos tropical-subtropical do permiano no Hemisfério Sul (DIAS-BRITO *et al.*, 2007).

A importância dessa associação lignoflorística levou a criação do *Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins* (MNAFTO), uma unidade de conservação de proteção integral, criada pelo Estado do Tocantins por meio de lei Estadual, em outubro de 2000. O MNAFTO situa-se na Amazônia legal, no NNE do Estado de Tocantins, no município de Filadélfia, próximo à fronteira com o estado do Maranhão. Outras manchas da FPTS ocorrem em Goiatins, Colinas do Tocantins e na região de Carolina, Maranhão (DIAS-BRITO *et al.* 2007, p. 3).

As áreas da MNAFTO são constantemente “invadidas”, pelo crescimento da população local, pelo comércio ilegal de fósseis, pela economia que movimenta o distrito onde está localizada (pecuária extensiva de bovinos), além do estabelecimento de uma Usina Hidroelétrica (UHE) no município de Filadélfia (AMBIENTAL CONSULTING, 2008). O monumento está sob gerência do Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins), autarquia estadual responsável pelas ações de preservação e conservação dos recursos naturais do Estado, que vem empreendendo desde 2013 ações de preservação ao patrimônio paleontológico no MNAFTO e entorno.

Tendo em vista este cenário, sucintamente, o trabalho aqui desenvolvido teve por objetivo realizar a avaliação do ensino de Paleontologia nas Escolas de Ensino Médio na cidade de Porto Nacional, no Estado do Tocantins, visando avaliar o atual estado de conhecimento da população local, representada neste caso pelos estudantes do Ensino Médio, a respeito do rico patrimônio fossilífero do Estado. A intenção inicial do trabalho, foi iniciar uma discussão que venha, futuramente, tendo em vista a inexistência de trabalhos com essa interface no que tange ao estado do Tocantins, servir de base para estudos quantitativos e qualitativos mais aprofundados que visem a aplicação de estratégias educativas de tema paleontológico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Enquanto método, o presente estudo caracteriza-se como um estudo de caso qualitativo instrumental. Como postula Creswell (2012), o estudo de caso constitui-se na análise em profundidade de um caso delimitado ancorado em uma coleta de dados. No que diz respeito à qualificação do tipo de estudo de caso, ainda segundo o autor, o tipo instrumental caracteriza-se pelo fato de ser um caso estudado que pode fornecer *insights* para o tema em questão.

Para tal, foram selecionadas duas escolas de ensino médio da rede pública estadual da cidade de Porto Nacional, Tocantins (Figura 1), a saber: Centro de Ensino Médio (C.E.M.) Professor Florêncio Aires (Escola 1) e Centro de Ensino Médio (C.E.M.) Félix Camoa (Escola 2).



Figura 1: Mapa com a localização MNAFTO, da cidade de Porto Nacional e das Escolas.

Estas escolas foram escolhidas com base no seu expressivo protagonismo, referente à oferta/demanda de vagas na cidade de Porto Nacional, já que constituem-se nas maiores escolas da cidade a oferecer a modalidade de Ensino Médio. Em cada uma dessas escolas foram escolhidas aleatoriamente cinco turmas do terceiro ano do Ensino Médio Básico (03 da escola 1 e 02 da escola 2).

As atividades foram desenvolvidas por uma equipe multidisciplinar, coordenada pela chefia do Laboratório de Paleobiologia da Universidade Federal do Tocantins e composta por estudantes de graduação em Ciências Biológicas e História, e pós-graduação *strictu-sensu* na área concentração de ecologia.

Aos estudantes, sujeitos da pesquisa, foram inicialmente aplicados questionários para avaliação prévia do conhecimento sobre Paleontologia (Questionário 1 – Avaliação Diagnóstica), contendo quatro questões. Ao total, nessa primeira fase, foram aplicados 110 questionários, sendo 58 questionários aplicados aos estudantes da Escola 1 e 52 aos alunos da Escola 2.

Após a avaliação prévia do conhecimento paleontológico dos envolvidos na pesquisa e o mapeamento das principais dificuldades ora identificadas, procedeu-se com a ação *in loco* por meio das atividades de intervenção pedagógica.

Cabe ressaltar que a concepção de intervenção pedagógica trabalhada ampara-se no que postula Barros & Lefeheld (2000), de modo que buscou-se mapear um problema/deficiência no processo de ensino aprendizagem por meio de uma atividade diagnóstica e a partir dos resultados compilados desenvolveu-se estratégias que visaram auxiliar no processo de superação do problema ora identificado, que no caso em questão consistia na dificuldade e/ou falta de conhecimento acerca de conceitos básicos que permeiam a disciplina de Ciências Biológicas no âmbito do Ensino de Evolução Biológica e Paleontologia.

Concebida como processo, a intervenção pedagógica em questão compreendeu três momentos, a saber: no primeiro momento buscou-se diagnosticar o problema ora identificado; posteriormente buscou-se desenhar atividades que visassem subsidiar no contorno do problema ora identificado e no terceiro e último momento buscou-se avaliar a eficácia e a pertinência da atividade desenvolvida dentro daquilo que pressupõe Barros & Lefeheld (2000).

As atividades em questão consistiram na realização de palestra, oficina de réplicas de fósseis e saída de campo (visita aos laboratórios do Curso de Ciências Biológicas, Campus de Porto Nacional, UFT).

Em termos de avaliação do processo (última fase da pesquisa) aplicou-se um questionário, que consistiu na reavaliação do conhecimento paleontológico dos estudantes após as atividades de intervenção (Anexo I). Nessa fase, foram aplicados um total de 120 questionários, sendo 62 na Escola 1 e 58 na Escola 2.

No que diz respeito à dimensão ética que envolve esse tipo de trabalho, ressalta-se que os participantes da pesquisa foram esclarecidos quanto aos objetivos do estudo, sendo-lhes assegurado a confidencialidade, o anonimato e a voluntariedade quanto a participar ou não do estudo. As respostas foram analisadas por agrupamento, e foram construídos gráficos demonstrativos para cada questão, a fim de uma melhor visualização dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, é importante ressaltar que as duas escolas analisadas possuem uma infraestrutura satisfatória se comparadas com outras escolas públicas do estado do Tocantins. Na Escola 1, segundo nos relataram os professores de ciências, é possível para o professor preparar aulas com atividades práticas em Laboratório, uma vez que a instituição proporciona este tipo de espaço. Há ainda de se frisar enquanto ponto positivo, o fato de que o referido laboratório encontra-se com equipamentos adequados para o desenvolvimento de diversificadas atividades práticas em ciências.

Nesse contexto, é importante atentar ainda que este tipo de atividade proporciona ao aluno a oportunidade para poder construir seu próprio conhecimento através da ação sobre as coisas da natureza e a prospecção empírica, princípios fundantes da pedagogia moderna postulados por Rousseau (2004) e Comênio (1998). Ressalta-se ainda, tal qual Borges (2002), que esse tipo de contexto contribui para melhoramento do processo de ensino-aprendizagem.

No que diz respeito ao desenvolvimento da primeira fase da pesquisa, levando em consideração que o Questionário 1 (Avaliação diagnóstica) foi aplicado com o objetivo de se averiguar o nível do conhecimento paleontológico dos estudantes, pode-se pontuar de um modo geral, que apesar de a nossa hipótese sugerir que poderia haver especificidades que pudessem incidir diferentemente em cada escola quanto ao nível de conhecimento dos sujeitos da pesquisa, verificou-se que as respostas dos estudantes de ambas as escolas foram semelhantes, tanto no Questionário 1 quanto no 2. Dessa maneira, no que tange à apresentação dos resultados, estes estão apresentados por questionário (1 e 2), e por questão, comparando-se os resultados obtidos

em cada escola. Os resultados apresentados como “respostas confusas” concernem às respostas equivocadas, sem uma lógica que possibilite o seu entendimento.

Sucintamente, no que diz respeito à avaliação diagnóstica apresentada na figura 2, quando questionados sobre o que é Paleontologia, 40% dos estudantes da escola 1 relacionaram a resposta ao estudo dos fósseis ao passo que somente 19% dos estudantes da Escola 2 tiveram esse entendimento. Foi possível também perceber – através da aplicação do questionário diagnóstico, que tal qual sugeriu nossa hipótese, que a vinculação *strictu-sensu* entre Paleontologia e estudos com dinossauros ainda é presente entre os alunos do ensino médio (9% - Escola 1 e Escola 2).

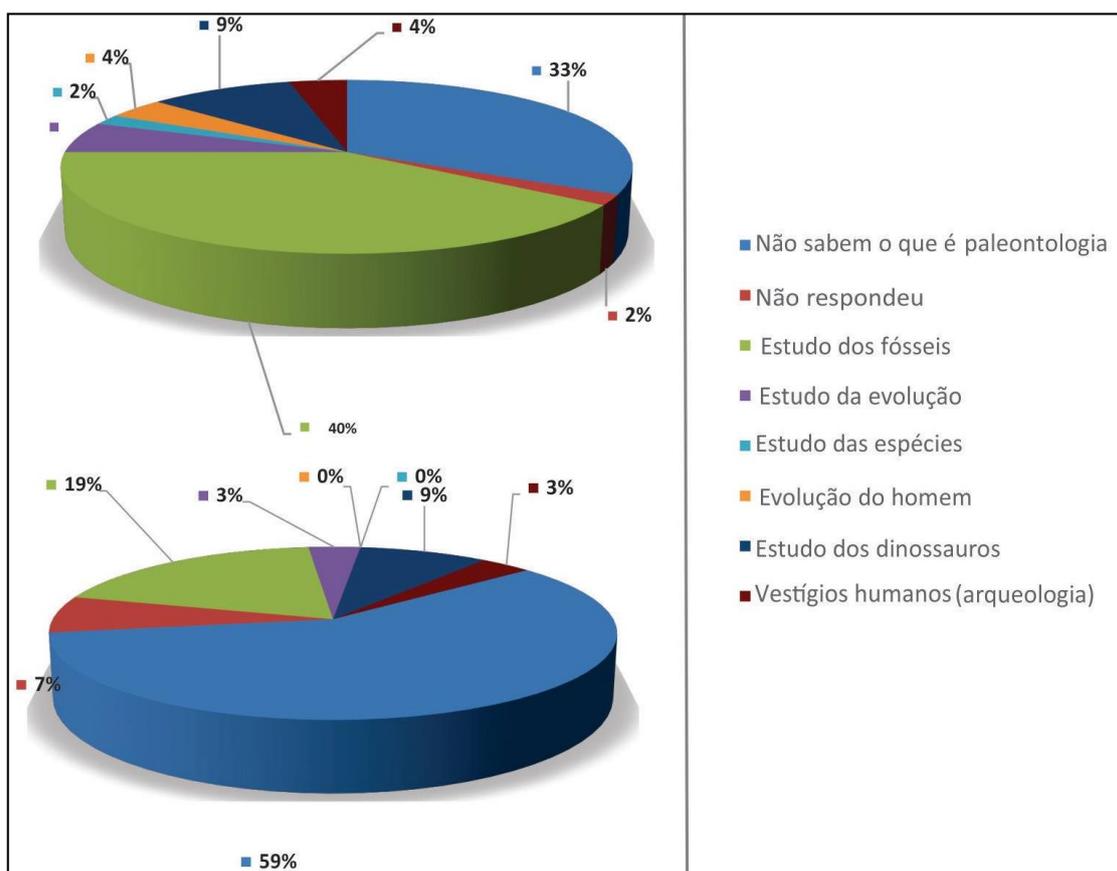


Figura 2: Percentual de respondentes da primeira questão do questionário 1 da escola 1 e 2, respectivamente.

No que diz respeito ainda à aplicação do questionário diagnóstico, foi perguntado aos alunos se os mesmos sabiam da existência de fósseis no Estado. A avaliação desta segunda questão permitiu perceber – a despeito do potencial paleontológico do Estado expresso no subtítulo “O Tocantins e a Paleontologia: um potencial a ser explorado” – que a grande maioria dos estudantes desconhece o rico patrimônio fossilífero do Estado. Ainda foi possível diagnosticar que na Escola 1 esta realidade é ainda mais evidente, visto que 32% dos estudantes responderam equivocadamente que não há material fossilífero no Tocantins. Há ainda de considerar, no âmbito desse questionário, a incidência de baixos percentuais de respondentes que afirmaram saber da existência de fósseis no Estado conseguindo exemplificar com clareza: Escola 1 (11%) e Escola 2 (5%) (Figura 3).

As respostas dessas primeiras questões por si só já serviram para demonstrar um cenário de pouco conhecimento por parte dos alunos acerca do patrimônio paleontológico do Estado, o que sugeriu algumas hipóteses, como a falta de políticas públicas estaduais que tratem do tema no âmbito da divulgação, preservação e conscientização acerca do patrimônio científico e cultural do estado. Ressalva-se que ações sistemáticas de conscientização e preservação só foram implementadas efetivamente por parte do Estado a partir do ano de 2013, ficando, portanto impossível verificar sua real eficácia.

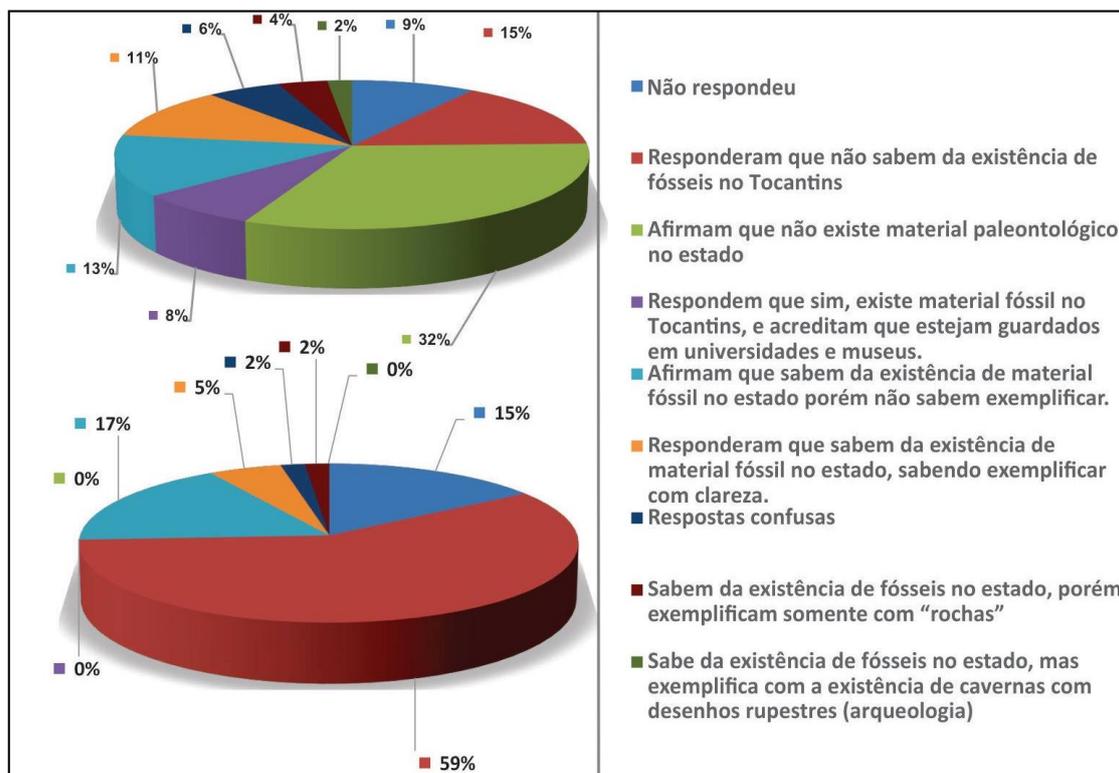


Figura 3: Percentual de respondentes da segunda questão do questionário 1 da escola 1 e 2, respectivamente.

Continuando a discussão no que diz respeito à evolução biológica, um dos *links* imbricados ao ensino de Paleontologia, diagnosticou-se – tanto na escola 1 quanto na 2 – que grande parte dos alunos não tem conhecimento do assunto (27% na Escola 1; 38% na Escola 2), e alguns não responderam, demonstrando uma eventual falta de interesse pelo assunto (9% - Escola 1; 12% Escola 2).

Diante dos diversos agrupamentos de respostas possibilitados por essa questão, o que se ressalta é que mesmo que apenas pouco mais de um terço dos alunos terem demonstrado não lidar com conceitos básicos de evolução biológica, há ainda de se pontuar que ao se associar os agrupamentos de resposta satisfatória e excelente, observa-se o mesmo percentual de alunos [(29%; 4%) 33% - Escola 1; (14%; 16%) 30% Escola 2], ou seja, em média 30% dos alunos demonstraram possuir certo esclarecimento sobre evolução, o que é muito pouco, visto que o

conceito de evolução biológica é de fundamental importância para o entendimento do surgimento e manutenção da vida na Terra.

Como ressalta Pinna (2009), a evolução biológica não é tema de interesse apenas para especialistas, do mesmo modo que constitui-se no tema científico de maior importância para os cidadãos de uma maneira geral, já que “através do entendimento da evolução, podemos entender o que é a vida, nosso papel e posição no mundo” (PINNA, 2009, p. 157). Há ainda de se registrar que preocupantemente, já que se trata de alunos do ensino médio, que houve incidência de respondentes que ainda associam a origem e evolução do homem a uma grande falácia evolucionista, por meio da resposta “o homem veio do macaco” (8% - Escola 1; 3% - Escola 2), demonstrando um déficit no entendimento de evolução mesmo nos anos finais da vida escolar na educação básica e após anos de aulas de ciências, como demonstra a Figura 4.

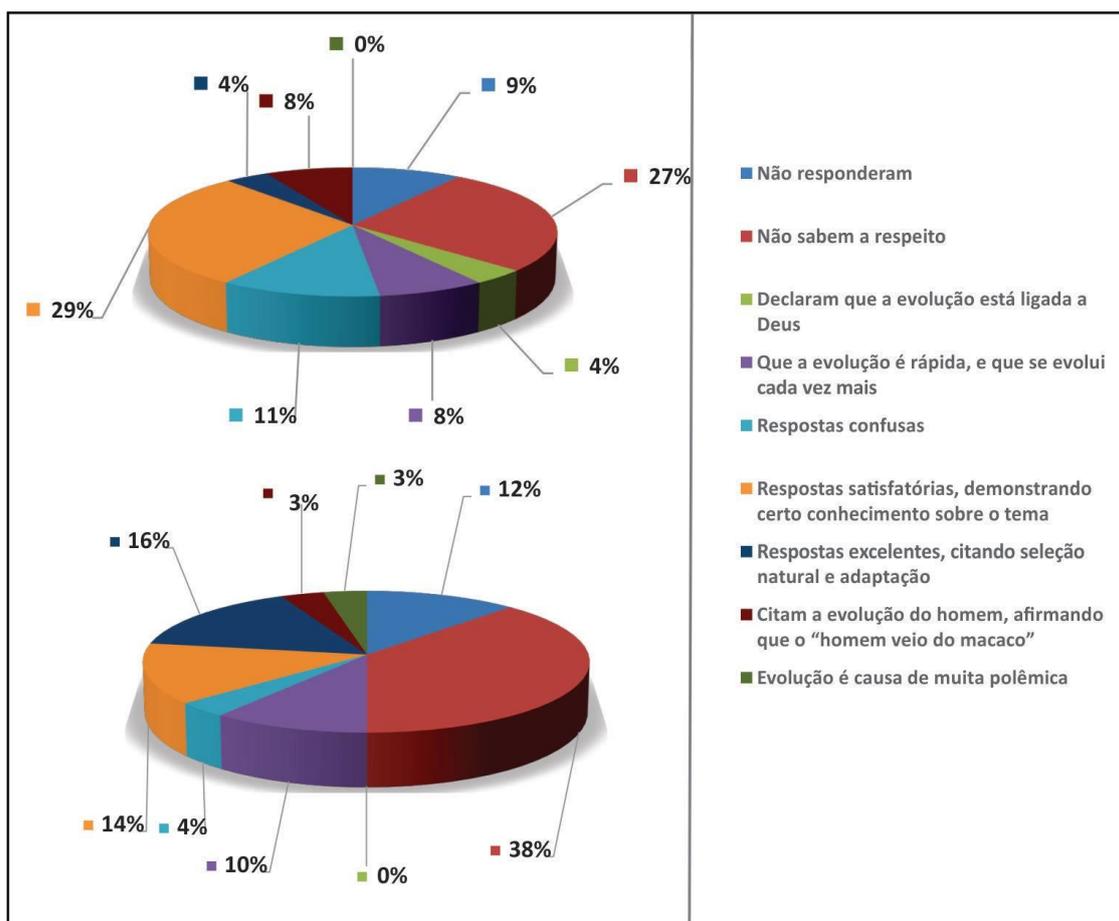


Figura 4: Percentual de respondentes da terceira questão do questionário 1 da escola 1 e 2, respectivamente.

O empreendimento do levantamento diagnóstico possibilitou esboçar um cenário preocupante, mas ao mesmo tempo desafiador. Preocupante pelo fato de se constatar que os alunos sujeitos da pesquisa carregavam, mesmo nos anos finais da vida escolar na educação básica, sérias deficiências conceituais concernentes ao tema em tela – Paleontologia – e das discussões que dele decorrem – evolução biológica.

Diante, do exposto, passada essa primeira fase de diagnóstico sobre o nível de conhecimento paleontológico bem como de temas tangentes, como a evolução, empreendeu-se a segunda fase da pesquisa que consistiu em agir focalmente a partir das dificuldades conceituais ora levantadas por intermédio de atividades que contemplaram a realização de palestra, oficina de réplicas de fósseis e saída de campo.

Com o empreender da atividade de intervenção mediada por atividades práticas e lúdicas, como oficina de fósseis e palestras, foi possível constatar, tal qual postularam algumas das figuras mais expoentes que fundaram a pedagogia moderna, como Rousseau com seu “Emílio ou da educação” (ROUSSEAU, 2004) e Comênio com sua “*Didática Magna: tratado da arte universal de ensinar tudo a todos*” (COMÊNIO, 1998), que proporcionando a interação do indivíduo com natureza, e o agir prático desse indivíduo sobre a mesma natureza mediada por um preceptor – em sua acepção contemporânea professor – pode-se mudar sua visão de mundo além de otimizar o aprendizado.

Nesse sentido, o primeiro ponto a ser ressaltado é que após desenvolvimento das atividades de intervenção observou-se uma melhora significativa acerca da percepção por parte dos estudantes no que diz respeito ao entendimento do que venha a ser a Paleontologia bem como das suas especificidades, onde 78% dos alunos conseguiram diferenciar e especificar o trabalho do paleontólogo das demais profissões citadas no questionário. Metodologicamente, esclarece-se que pelo fato de os percentuais de respondentes tanto na escola 1 quanto na escola 2 não terem apresentado significativa variação, os resultados são apresentados por média aritmética.

No que diz respeito às acepções conceituais dos estudantes sobre a Paleontologia, identificou-se que os estudantes, mesmo após as atividades de intervenção, ainda possuem dificuldades em descrever o processo biológico de fossilização, bem como na descrição as partes que se fossilizam com mais facilidade, tanto animais como vegetais, sendo que apenas 47% dos estudantes indicaram a resposta correta.

Esses dados servem para evidenciar, que embora fora possível mapear algumas melhoras por parte dos estudantes na acepção conceitual de temas inerentes ao assunto em tela, as deficiências ora identificadas não podem ser resolvidas apenas por meio de intervenções pontuais no processo de ensino aprendizagem. Nesse sentido, ressalta-se que o contexto mapeado indica, sobretudo, que o problema em questão envolve, simultaneamente responsabilidades históricas, no que diz respeito à educação básica pública do Brasil, a formação adequada e de qualidade dos professores bem como questões culturais.

De todo modo, o baixo conhecimento dos alunos acerca do tema tratado e que permeia boa parte do Ensino de Ciências indica, sobretudo, que apesar de possuírem origens distintas, são problemas interligados. Pesquisas indicam que a qualidade da formação de professores de Ciências está diretamente ligada a deficiências de ordem conceituais que acabam por surgir no processo de ensino aprendizagem.

Contudo, reitera-se a partir da sumarização das respostas posteriores à realização das atividades de intervenção é que primeiramente, esse tipo de atividade consiste em importante ferramenta de aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem – nesse caso, no ensino de

Paleontologia – dado o seu caráter dinâmico, interacionista, prático e lúdico, sendo uma possibilidade passível se incorporada no processo de ensino-aprendizagem. Por outro lado, nos evidenciou também que o saneamento das deficiências conceituais identificadas na fase diagnóstica da pesquisa vai além de intervenções pontuais, e exige uma conjugação de responsabilidades múltiplas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversas podem ser as considerações possibilitadas pelo empreendimento da presente pesquisa, contudo, nos deteremos a tecer breves considerações sobre aquilo que ficou mais evidente. Nesse sentido, postulamos primeiro que o pouco conhecimento científico acerca dos conceitos inerentes ao surgimento e evolução da vida na terra– que tem ligação direta com o ensino de Paleontologia – dos sujeitos da pesquisa sugere que a discussão em torno do tema pode estar sendo superficial, ao passo que notou-se também que apesar da existência de um rico patrimônio fossilífero no Estado, este é pouco divulgado, o que acarreta no não uso de um patrimônio público com inesgotáveis possibilidade educativas.

Ademais, o desenvolvimento do projeto extensão que acarretou a presente pesquisa, apesar de ser um estudo de caso, corroborou e ao mesmo tempo sugeriu uma série de hipóteses que rondam o espectro do ensino de ciências na educação básica brasileira. Primeiro confirma, contraditoriamente, a distância entre o ideal e o real na escola da educação básica, no sentido de que apesar de as escolas pesquisadas terem laboratórios considerados bem equipados, perceptivamente foi possível constatar uma carência de atividades práticas, traduzida pelo baixo conhecimento dos estudantes no que concerne à atividades práticas.

No entanto, ressaltamos também que a aplicação das atividades de intervenção pedagógica realizadas (palestra, oficina de réplicas e saída de estudos) demonstrou-se eficaz na apropriação do conhecimento, visto que após essas atividades e aplicação do segundo questionário, percebe-se que os estudantes se apropriaram do conhecimento fornecido, portanto, demonstrando a utilidade dessas atividades como ferramentas do processo de ensino-aprendizagem. Também ressaltamos como salutar a divulgação do conhecimento Paleontológico com ênfase ao patrimônio fossilífero regional e integração comunidade/meio científico. A Paleontologia, e mais especificamente o patrimônio fossilífero do Estado foi divulgado através das atividades de intervenção e dessa forma, deu-se início ao estabelecimento de uma divulgação em rede – via atividades de extensão – da informação com vistas à preservação e valorização. Ressalta-se ainda, a vivência a experiência por parte dos acadêmicos envolvidos no projeto com a realidade da educação básica pública e o ensino de ciências.

Sinteticamente, procurou-se elucidar, com o desenvolvimento do rol de atividades aqui relatadas, a maneira como a ciência Paleontologia vem sendo tratada no Ensino Médio a partir de um recorte regional e local – a cidade de Porto Nacional (TO) norte do Brasil – através da realização de levantamento diagnóstico bem como a eficácia das metodologias de intervenção pedagógica que primam atividades práticas e lúdicas que extrapolam o ambiente da sala de aula.

Sucintamente, o que se postula é a necessidade de ampliação e ênfase da abordagem em torno da Paleontologia nas salas de aula, tendo em vista que o conhecimento advindo desta ciência é de extrema importância para o correto entendimento do papel do homem na história evolutiva da vida, e portanto, importante no desenvolvimento de uma postura preservacionista e crítica.

6 REFERÊNCIAS

1. AMBIENTAL CONSULTING. Apoio à Consolidação de UC de Proteção Integral no Estado do Tocantins. Justificativas e Fundamentações para Alteração dos Limites do Parque Estadual do Jalapão, TO. 2008. No endereço: areasprotegidas.to.gov.br; Acesso em: 20 de dezembro de 2010.
2. ARAÚJO JUNIOR, H. I.; PORPINO, K. O. Análise da abordagem do tema paleontologia nos livros didáticos de biologia. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, v.33, n.1, p.63-73, 2010.
3. BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. *Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica*. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
4. BORGES, T. Novos rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, SC, v.19, n. 3, p. 291-313, 2002.
5. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEF, 1999.
6. CRESWELL, J.W. *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. 4.ed. Boston: Pearson, 2012.
7. COMÊNIO, J. A. *Didática Magna: tratado da arte universal de ensinar tudo a todos*. 4. ed. S/L: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998. Cap. VII e XVI.
8. DANTAS, M. A. T.; ARAÚJO, M. I. O. Novas tecnologias no ensino de paleontologia: CD-ROM sobre os fósseis de Sergipe. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, ano 1, n.2, p.28-30. Diciembre de 2006.
9. DIAS-BRITO, D.; ROHN, R.; CASTRO, J.C.; DIAS, R.R. & RÖSSLER, R. Floresta Petrificada do Tocantins Setentrional - O mais Exuberante e importante registro Florístico Tropical-Subtropical Permiano no Hemisfério Sul. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Berbert-Born, M.; Queiroz, E.T.; Campos, D.A.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S. (Eds.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil 2007*. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/sitio104/sitio104.pdf>. Acesso em 14 de dezembro de 2013.
10. GOULD, S.J. Nonmoral nature. *Natural History*, v. 91, p. 19-26, 1982.
11. GOULD, S.J. Nonoverlapping magisteria. *Natural History*, v. 106, p. 16-22, 1997.
12. MAYR, E. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: Editora UnB, 1998.
13. MEYER, D. & EL-HANI, C. N. *Evolução: o sentido da Biologia*. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

14. PINNA, M. Entendendo Darwin. *Pesquisa Fapesp*, v.38, n. 157, março de 2009, p. 38-39.
15. REIS, M. A. F. *et al.* 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*, v.28, n.1, p.70-79, 2005.
16. ROUSSEAU, J. J. *Emílio ou da Educação*. 3.ed. São Paulo: Martins, 2004. Livro primeiro, p. 5-57.
17. SAVIANI, D. *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. 11.ed. Campinas: Autores Associados, 1996.
18. YIN, R. K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

7 ANEXO I

Questionário 2 - Avaliação após as atividades de intervenção

- 1) Quem pode ser Paleontólogo e qual o trabalho que ele realiza?
 - a) Arqueólogo, professor de História, professor de Biologia. Descobrir e estudar múmias de civilizações antigas.
 - b) Geólogo, professor de Biologia, Biólogo. Procurar, coletar e estudar fósseis para investigar como eram os organismos e os ecossistemas do passado geológico da Terra.
 - c) Biólogo, Geólogo, Arqueólogo. Estudar as evidências culturais do passado dos seres humanos.
 - d) Biólogo, professor de Biologia, professor de História. Procurar, coletar e estudar dinossauros, e vender os exemplares fósseis para colecionadores.
 - e) nenhuma das alternativas.
- 2) Quais são as partes do ser vivo que mais facilmente se fossilizam?
 - a) Partes moles, como pele, pêlos, unhas, couro, córneos, chifres, conchas.
 - b) Partes duras, como ossos de vertebrados, dentes, troncos de árvores e grãos de pólen.
 - c) Partes duras, como exoesqueleto, dentes, folhas de plantas, barbatana de tubarão.
 - d) Partes moles, como dentes, pêlos, pele, ossos, cartilagem, flores e frutos.
 - e) nenhuma das alternativas.
- 3) O que é fundamental acontecer para que os restos dos seres vivos se fossilizem?
 - a) O animal deve morrer na água, deve ser rapidamente soterrado, onde ficará protegido e será conservado por milhões de anos, e as partes duras serão substituídas por minerais.
 - b) Ser coberto por resina de planta, onde essa resina após milhões de anos se transformará em âmbar.
 - c) O animal morre ao ar livre, fica ali por muito tempo, onde suas partes moles logo se decompõem. As partes duras ficam expostas ao oxigênio, ao vento, à umidade e ao sol.
 - d) a e b estão corretas.
 - e) nenhuma das alternativas.
- 4) Coloque em ordem as etapas de fossilização, e assinale a alternativa correta:

- (1) Decomposição das partes moles.
- (2) Após milhões de anos, e através do desgaste das rochas, o fóssil fica exposto novamente à superfície.
- (3) Substituição da matéria orgânica (existente nos restos mortais) por matéria mineral.
- (4) Morte do ser vivo.
- (5) Deposição de sedimento sobre os restos mortais.

- a) 1, 2, 3, 4 e 5
- b) 2, 3, 4, 5 e 1
- c) 5, 4, 3, 2 e 1
- d) 4, 1, 5, 3 e 2
- e) nenhuma das alternativas