

Universidade Estadual de Maringá

Departamento de Geografia

Curso de Geografia

SUMIKO MASSAGO

**LEVANTAMENTO DA COMPREENSÃO DOS
CONCEITOS BÁSICOS EM PALEONTOLOGIA
ENTRE OS ALUNOS QUE VISITAM O MUSEU
DINÂMICO INTERDISCIPLINAR (MUDI/UEM)**

Maringá
28 de novembro de 2014

SUMIKO MASSAGO

**LEVANTAMENTO DA COMPREENSÃO DOS
CONCEITOS BÁSICOS EM PALEONTOLOGIA
ENTRE OS ALUNOS QUE VISITAM O MUSEU
DINÂMICO INTERDISCIPLINAR (MUDI/UEM)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção de título de Bacharel em
Geografia na Universidade Estadual de
Maringá.

Orientador: Professor Lucas César Frediani
Sant'Ana

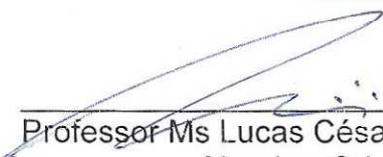
Maringá
2014

SUMIKO MASSAGO

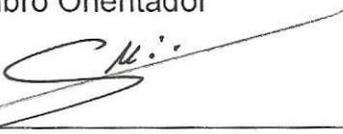
**LEVANTAMENTO DA COMPREENSÃO DOS
CONCEITOS BÁSICOS EM PALEONTOLOGIA
ENTRE OS ALUNOS QUE VISITAM O MUSEU
DINÂMICO INTERDICCIPLINAR (MUDI/UEM)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual de Maringá como requisito
parcial para obtenção de grau de Bacharel em
Geografia submetido à Banca Examinadora em 28
de novembro de 2014.

Banca:



Professor Ms Lucas César Frediani Sant'Ana
Membro Orientador



Professor Ms Paulo José Moraes Monteiro e Teixeira Germano
Membro



Professora Dr^a Patrícia de Souza
Membro

Dedico este trabalho ao meu pai Akira
Massago (*in memoriam*) o qual sonhou
por este dia.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força suficiente para superar as dificuldades e chegar a este dia.

A Universidade Estadual de Maringá, por meio de seu corpo docente, equipe de apoio e Coordenadora do Curso de Bacharelado em Geografia, Professora Mestre Yolanda Shizue Aoki, os quais oportunizaram condições para o estudo durante toda minha vida acadêmica.

Ao MUDI representado pelo Coordenador Professor Dr. Marcílio Hubner de Miranda Neto, aos professores, em especial Professora Dr^a Débora de Mello Gonçalves Sant'Ana, aos funcionários, aos estagiários, aos bolsistas, aos monitores, em especial, Suelen Paulina Carnieli Grando, e públicos visitantes os quais colaboraram na realização da pesquisa.

Ao meu orientador Professor Mestre Lucas César Frediani Sant'Ana pelo suporte, pelas suas sugestões e incentivos.

A minha família a qual não mediu esforço nesta caminhada acadêmica.

Aos colegas do curso, em especial, Ivanir Pellim Prieto Numashiri, que sempre deu apoio e incentivo.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

RESUMO

Muitas vezes temos contato com a notícia sobre descoberta de fósseis e como setor de Paleontologia do Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI) está atraindo cada vez mais interesse dos visitantes, que chegam a 15.000 por ano, surge a necessidade em conhecer o perfil dos visitantes, compostos principalmente por alunos de diferentes níveis de escolaridade e localizações, tendo em vista a curiosidade demonstrada por estes diante dos fósseis expostos. Assim, no ano de 2014 foi realizado levantamento do perfil destes visitantes. Para isso, aplicaram-se formulários com questões discursivas sobre a Paleontologia entre 100 alunos visitantes do MUDI. De posse destes dados, seguiu os critérios estatísticos, apresentando resultado através de tabelas e gráficos. Observou-se desta forma, que a maioria dos alunos era do Ensino Fundamental da escola pública e tiveram pouco contato com Paleontologia. A pesquisa mostra também que há pouca inserção dos conteúdos paleontológicos nas escolas de educação básica de origem destes estudantes. E, ainda, analisando os Parâmetros Curriculares Nacionais verificou-se que a Paleontologia está contemplada de forma precária, apenas dando suporte para teoria da evolução, porém a Paleontologia poderá ser trabalhada nas disciplinas de Biologia do ensino médio e de Ciências no ensino fundamental para melhor compreensão do processo evolutivo dos seres vivos e na disciplina de Geografia do ensino fundamental e médio ao estudarem sedimentos, mudanças climáticas e alterações de relevos que ocorreram ao longo dos tempos. Igualmente os professores das disciplinas de Química e Matemática podem trabalhar em conjunto para entenderem melhor o tempo decorrido. Assim, a Paleontologia é uma das opções para explorar a questão de interdisciplinaridade na escola, enriquecendo seu currículo.

Palavras-chave: Paleontologia, Fósseis, MUDI.

RESUMEN

A menudo tenemos contacto con las noticias sobre el descubrimiento de fósiles y como sector dinámico Paleontología Museo Interdisciplinario (MUDI) está atrayendo cada vez más el interés de los visitantes, que vienen a 15.000 por año, hay una necesidad de conocer el perfil de los visitantes, los compuestos principalmente por estudiantes de diferentes niveles y lugares educativos, con miras a la curiosidad demostrada por estos fósiles antes expuestos. Así, en 2014 se llevó a cabo la encuesta perfil de estos visitantes. Para ello, se aplicó formas discursivas con preguntas sobre Paleontología entre 100 visitantes estudiantes MUDI. Utilizando estos datos, seguido los criterios estadísticos, presentando los resultados en tablas y gráficos. Hubo por lo tanto que la mayoría de los estudiantes eran de primaria de escuelas públicas de la escuela y tenía poco contacto con Paleontología La investigación también muestra que poca integración de contenido paleontológico en las escuelas de educación básica en la que estos estudiantes. Y, sin embargo, el análisis de los Parámetros Curriculares Nacionales se encuentran a la Paleontología se contempla en precario, sólo dar apoyo a la teoría de la evolución, pero la Paleontología se puede trabajar en las disciplinas de biología de la escuela secundaria y la ciencia en la escuela primaria para el mejor la comprensión del proceso evolutivo de los seres vivos y la disciplina Geografía de la escuela media y secundaria estudiando los sedimentos, el cambio climático y los cambios de relieves que se han producido con el tiempo. También los profesores de disciplinas Química y Matemáticas pueden trabajar en conjunto para comprender mejor el tiempo transcurrido. Por lo tanto, la paleontología es una opción a explorar el tema de la interdisciplinariedad en la escuela, enriquecer su currículo.

Etiquetas: Paleontología, Fósiles, MUDI.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fóssil de um peixe	17
Figura 2 - Coprólito (excremento fossilizado) de mamífero. Miocénico, EUA	18
Figura 3 - Folhas preservadas por incarbonização	18
Figura 4 - Peixes fossilizados por incrustação há 10 milhões de anos	19
Figura 5 - Madeira petrificada	19
Figura 6 - Concha do braquiópode <i>Australospirifer</i>	20
Figura 7 - Exemplar de molusco bivalve <i>Anodontites pricei</i>	20
Figura 8 - Âmbar	21
Figura 9 - Dendritos formados sobre rochas vulcânicas	22
Figura 10 - Coelacanth, <i>Latimeria chalumnae</i>	23
Figura 11 - MUDI	26
Figura 12 - Rochas conquinhas	27
Figura 13 - Kamamuru Vorax (réplica)	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil dos alunos que vistam o MUDI	32
Tabela 2 - Contato dos alunos com Paleontologia por ano/série	34
Tabela 3 - Definição de Paleontologia por ano/serie	36
Tabela 4 - Definição de fósseis por ano/série	39
Tabela 5 - Disciplinas que estudam Paleontologia por ano/série	41
Tabela 6 - Contribuição do MUDI no estudo da Paleontologia por ano/série	46
Tabela 7 - Justificativas da contribuição do MUDI no estudo da Paleontologia por ano/série	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Os alunos que visitam o MUDI conforme nível de ensino.....	33
Gráfico 2 - Faixa etária dos alunos que visitam o MUDI	33
Gráfico 3 - Os alunos que visitam o MUDI segundo dependência administrativa da escola.....	34
Gráfico 4 - Contato dos alunos com Paleontologia conforme nível de ensino	35
Gráfico 5 - Contato com Paleontologia por idade	35
Gráfico 6 - Contato dos alunos com Paleontologia conforme dependência administrativa da escola	36
Gráfico 7 - Conceito de Paleontologia conforme nível de ensino	37
Gráfico 8 - Conceito de Paleontologia conforme dependência administrativa da escola ..	37
Gráfico 9 - Definição de Paleontologia de acordo com faixa etária	38
Gráfico 10 - Definição de fósseis de acordo com nível de ensino	39
Gráfico 11 - Definição de fósseis de acordo com a idade	40
Gráfico 12 - Disciplinas que estudam Paleontologia por nível de ensino	41
Gráfico 13 - Disciplinas que estudam Paleontologia conforme idade	42
Gráfico 14 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Biologia conforme nível de ensino	42
Gráfico 15 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Biologia conforme idade	43
Gráfico 16 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Geografia conforme nível de ensino	43
Gráfico 17 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Geografia conforme idade	44
Gráfico 18 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Biologia e Geografia conforme nível de ensino	45
Gráfico 19 - Contribuição de MUDI no estudo de Paleontologia conforme nível de ensino	46
Gráfico 20 - Contribuição de MUDI no estudo de Paleontologia conforme idade	46
Gráfico 21 - Justificativa da contribuição de MUDI no estudo da Paleontologia de acordo com idade	48

ABREVIATURAS

MUDI – Museu Dinâmico Interdisciplinar

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UEM – Universidade Estadual de Maringá

ÍNDICE

1. SOBRE O TCC	11
1.1. Escolha do tema	11
1.2. Justificativa	11
1.3. Objetivos	12
1.4. Metodologia	12
2. PALEONTOLOGIA.....	14
2.1. Conceitos básicos	14
2.2. Paleontologia é objeto de estudo de geografia ou de ciências naturais?	14
2.3. Paleontologia na educação básica.....	15
2.4. Os fósseis	17
2.6. Pseudofósseis.....	21
2.7. Fósseis vivos.....	22
2.8. Importância dos fósseis.....	24
3. MUDI – MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR.....	26
3.1. Conhecendo MUDI.....	26
3.2. MUDI e paleontologia	27
4. ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS PARA PESQUISA.....	30
5. ESTUDANTES QUE VISITAM O MUDI E PALEONTOLOGIA.....	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICE	56
Anexo 1: Modelo de questionário utilizado no presente trabalho.....	56

1. SOBRE O TCC

1.1. Escolha de tema

Conheci o Museu Dinâmico Interdisciplinar – MUDI durante a minha convivência acadêmica. O mesmo expõe, entre vários materiais que auxiliam no enriquecimento da prática docente, os fósseis, sendo alguns verdadeiros e outros são réplicas, lembrando um pouco dos seres dos antepassados. Na primeira visita ao MUDI não imaginava que um dia iria trabalhar neste ambiente, mas acabei atuando como monitora neste ambiente e assim ampliei o contato com os alunos da Educação Básica os quais periodicamente visitavam o museu e também com os professores que acompanhavam estes alunos. Percebi nos olhos destes alunos, um brilho de interesse demonstrado diante dos materiais disponibilizados no MUDI para público em geral.

Assim, mesmo não cursando a Licenciatura, acabei despertando o interesse em conhecer um pouco sobre os alunos que visitavam o MUDI, principalmente os visitantes do setor de Paleontologia onde atuava como monitora.

A decorrência do fato acima, se concretiza no tema do TCC, pois não poderia deixar de contemplar os alunos e o estudo paleontológico como foco desta pesquisa.

1.2. Justificativa

Mesmo que muito dos visitantes, principalmente os alunos, demonstrem interesse e até ficam espantados ao se deparar com fósseis expostos no MUDI, vários deles confundiam dromedário com dinossauros ou réptil mamífero como *Kamamuru vorax* com *Tiranossauro rex*, o que chamou a atenção. Outros acharam estranho por crânios humanos não estarem expostos junto com os fósseis, opinando que ambos seriam exemplares de esqueleto, ou ainda, fósseis de vegetais e de animais ocuparem o mesmo espaço, achando que são materiais de espécies distintos, o que levou a questionar se alguns dos visitantes não possuíam o mínimo de conhecimentos sobre Paleontologia.

1.3. Objetivos

O presente TCC tem como objetivos:

- Comparar conceitos teóricos de Paleontologia e de fósseis com os conceitos construídos pelos alunos da educação básica em visita ao MUDI;
- Identificar o perfil dos alunos e verificar o grau de conhecimento dos alunos sobre Paleontologia e fósseis;
- Conhecer como a Paleontologia está sendo contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais e nos Parâmetros Curriculares do Estado do Paraná;
- Verificar como os alunos avaliam os materiais paleontológicos expostos no MUDI.

1.4. Metodologia

Sendo assim, este trabalho desenvolve, inicialmente, a partir de pesquisas bibliográficas, conceituando Paleontologia, fósseis e apresenta ideias, ou seja, a forma como este assunto pode ser inserido de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais e Parâmetros Curriculares do Estado do Paraná. Em seguida, os dados da pesquisa foram transformados de tabelas em gráficos, após a tabulação de dados estatísticos, para traçar o perfil dos alunos que visitam o MUDI e detectar o nível de conhecimento quanto ao estudo da Paleontologia, que é o foco da pesquisa.

Para tanto, após a obtenção da autorização, foi solicitado aos alunos que respondessem o questionário a fim de coletar os dados, ao quais posteriormente permitiu avaliar o nível de conhecimento dos alunos que visitaram o museu da Paleontologia.

Tendo em vista a necessidade de precisão, foi evitado o uso de respostas de múltipla escolha, uma vez que neste tipo de questionários corre-se o risco do aluno que não possui conhecimento acertar a resposta, enquanto que nas questões nas quais os alunos precisam escrever a resposta, exclui-se esta possibilidade.

Após definir o tipo de questionário, foram escolhidas cinco questões que foram consideradas essenciais para conhecer o público alvo. Tendo definido as questões, procedeu-se a escolha da amostra, tendo em vista a limitação do tempo disponível para execução de trabalho.

Como a pesquisa necessitava de certa precisão nos dados, e devido a limitação de tempo, após a realização da pesquisa e análise, entre várias informações sobre este assunto, optei por margem de erro em 10%, ou melhor, 5% para cima e para baixo. Para a pesquisa foram escolhidos, aleatoriamente, os alunos de diferentes níveis de ensino a fim de que o resultado mostrasse o perfil do público alvo dentro do padrão estabelecido.

Após a coleta de dados foi feita a tabulação dos dados, separando os questionários (anexo 1) por ano/série e iniciou-se a análise das respostas. Como o objetivo é o resultado quantitativo, o qual facilita compreensão daqueles que precisam de informações, as respostas foram agrupadas sob alguns critérios, os quais foram julgados adequados, mesmo que para isso, precisou-se reanalisar várias vezes as respostas apresentadas. A colaboração veio com a caligrafia dos alunos que facilitou e contribuiu na leitura e entendimento.

Feita a tabulação de dados, foram usados os recursos de *Excel* tanto para otimização de dados, como para confecção de tabelas e gráficos. Mesmo assim, a planilha foi refeita várias vezes, até que os dados obtidos traduzissem fielmente as respostas apresentadas pelo público alvo. Concluindo o preenchimento da planilha, começou-se a definir o tipo de gráficos para melhor facilitar a visualização e interpretação dos resultados de pesquisa.

Os resultados apresentados em forma de gráficos proporcionam um visual mais agradável, ao se comparar com apresentação em forma de tabelas, esta é a razão pelo qual constam poucas tabelas e mais gráficos. Porém, o ganho maior foi o fato de ter aprendido muito sobre trabalho de otimização e apresentação de dados, o que possibilitou aprender melhor com a prática e a partir dela certificar-se das conclusões. Este fato leva a olhar os gráficos e tabelas disponíveis com outros olhares, pois agora tenho noção de quão trabalhoso pode ser apresentar um simples gráfico.

2. PALEONTOLOGIA

2.1. Conceitos básicos

A Paleontologia (do grego *palaiós*, antigo + *óntos*, ser + *lógos*, estudo) é a ciência natural que estuda a vida do passado da Terra e o seu desenvolvimento ao longo do tempo geológico, bem como os processos de integração da informação biológica no registro geológico, isto é, a formação dos fósseis (SOARES, 2010) e consolidou-se como ciência no início do século XIX. (CASSAB, 2000)

Os princípios e métodos da Paleontologia fundamentam-se em outras duas ciências: a Biologia e a Geologia. É na Biologia que o paleontólogo busca subsídios para estudar fósseis, já que eles são restos de um antigo organismo vivo. [...] Na Geologia, os fósseis são utilizados como ferramentas para datação e ordenação das seqüências(sic) sedimentares, contribuindo para o detalhamento da coluna cronológica. Ajudam na interpretação dos agentes antigos de sedimentação, bem como na identificação das mudanças ocorridas na superfície do planeta através do tempo geológico. (CASSAB, 2000)

Segundo Simões e Rodrigues (sd), a Paleontologia é subdividida em Paleozoologia que estuda os animais fósseis, a Paleobotânica que estuda as plantas fósseis e a Micropaleontologia que estuda os microfósseis. Verifica, ainda, que

“Atualmente, são as comunidades os agentes mais importantes na valorização e preservação do patrimônio fóssil. Apoiadas pelas prefeituras, elas têm desempenhado um papel fundamental, através da criação de museus, onde as pesquisas de caráter regional são desenvolvidas e divulgadas.” (CASSAB, 2000)

No entanto, os conhecimentos paleontológicos estão restritos a Museus e Universidades, mesmo sendo a divulgação desse assunto fundamental para a compreensão mais abrangente dos aspectos biológicos, geológicos e ambientais. (VIEIRA, ZUCON, SANTANA. 2010)

2.2. Paleontologia é objeto de estudo de geografia ou de ciências naturais?

A Paleontologia é a ciência que estuda os fósseis, ou seja, o vasto documentário de vida pré-histórica. Paleontologia quer dizer "o estudo da vida antiga". (SIMÕES & RODRIGUES, sd) E, ainda,

Os fósseis, apesar de serem testemunhos do passado, estão bem presentes na atualidade, pois, através deles, pode-se saber como evoluiu a vida na Terra; quais são as origens da nossa espécie e de todas as formas de vida atuais [...] (DOMINGOS, sd)

E como “A Paleontologia ocupa-se da descrição e da classificação dos fósseis, da evolução e da interação dos seres pré-históricos com seus antigos ambientes, da distribuição e da datação das rochas portadoras de fósseis, etc.” (SIMÕES & RODRIGUES, sd), a mesma apresenta relação com o estudo ambiental. Assim, a relação existente entre Paleontologia e Biologia é inquestionável.

Mesmo assim,

Os conhecimentos da paleontologia vieram possibilitar o conhecimento da evolução do planeta, graças às interpelações produzidas. Neste sentido foi possível perceber por exemplo, porque existem fósseis de restos marinhos em montanhas bem distantes do mar. Para além disto, a paleontologia ajuda a compreender a deriva continental. (DOMINGOS, sd)

confirmando também a relação existente entre Geografia e o estudo paleontológico, pois a datação de fósseis permite a datação de sedimentos que os contém. Sendo assim a oferta da disciplina de Paleontologia no curso de Geografia, mesmo de forma optativa ou eletiva, pode contribuir na formação acadêmica e na compreensão de Geologia.

E, ainda, segundo Pinto & Marques (2010), para a datação dos fósseis, envolve o estudo da desintegração radioativa do carbono 14, bem como o estudo desta desintegração necessita das diferentes áreas de estudos, como a Matemática e Química, a Paleontologia conta com o auxílio destas áreas de estudo.

Assim, mesmo que envolvem outras disciplinas, a Paleontologia deve ser objeto de estudo das ciências naturais e da geografia, tendo em vista sua contribuição nestas duas disciplinas, ou melhor, a existência da relação recíproca entre Paleontologia e estas duas disciplinas, enquanto que demais áreas de estudo oferecem apenas o suporte para o estudo paleontológico.

2.3. Paleontologia na educação básica

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, a Paleontologia consta como conteúdos da área de Ciências Naturais. No Ensino Fundamental, a Paleontologia dá suporte para Ecologia, ou melhor:

A Ecologia é o principal referencial teórico para os estudos ambientais. Em uma definição ampla, a Ecologia estuda as relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os componentes sem vida do espaço que habitam, resultando em um sistema aberto denominado ecossistema. Tais relações são enfocadas nos estudos das cadeias e teias alimentares, dos níveis tróficos (produção, consumo e decomposição), do ciclo dos materiais e fluxo de energia, da dinâmica das populações, do desenvolvimento e evolução dos ecossistemas. Em cada um desses capítulos lança-se mão de conhecimentos da Química, da Física, da Geologia, da Paleontologia, da Biologia e de outras ciências, o que faz da Ecologia uma ciência interdisciplinar. (BRASIL, 1998a)

E no Ensino Médio, a Paleontologia consta como conteúdo das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e seu objetivo é dar suporte a teoria da evolução, ou melhor:

Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. Para o aprendizado desses conceitos, bastante complicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos. (BRASIL, 1997b)

Porém, nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia, tanto do Ensino Fundamental, como do Ensino Médio, não está incluso a Paleontologia.

O mesmo problema é observado também nas diretrizes curriculares do estado do Paraná. Apenas consta que “[...] os conteúdos de Ciências valorizam conhecimentos científicos das diferentes Ciências de referência – Biologia, Física, Química, Geologia, Astronomia, entre outras.” (PARANÁ, 2008b)

E, ainda, devido a escassez da produção sobre os conteúdos paleontológicos e a deficiência na concepção dos professores em relação a esta ciências, dificulta-se a inserção da mesma nas escolas, mesmo sendo um conteúdo recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica. (NUNES, COSTA & RUIVO. 2013)

Assim, surge a necessidade em rever o papel da paleontologia nas escolas da Educação Básica, tendo em vista que a mesma, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, proporcionam suporte apenas para a teoria evolutiva, mas não para explicar mudanças geológicas.

2.4. Os fósseis

A palavra fóssil originou-se do termo latino **fossilis** (=extraído da terra) (CASSAB, 2004). Os fósseis são “restos ou vestígios de organismos, com mais de 11 mil anos.” (FILIPE, 2007) E, ainda,

Quando um organismo morre, inicialmente ele é decomposto pelas bactérias e fungos que degradam a matéria orgânica. Depois disto, o organismo pode ser imediatamente soterrado ou passar por uma série de processos – desarticulação, transporte – e só depois ser soterrado. Esse soterramento irá acontecer quando a água, ou outro agente, transportar o sedimento que irá recobrir o organismo. Depois de soterrado, o organismo irá passar por um processo chamado de diagênese, que consiste na compactação (pelo peso do sedimento) e na cimentação (o sedimento depositado sobre o organismo ou por dentro dele, através de processos químicos, se aglomera e passa a formar uma rocha sedimentar). (VEGA & DIAS, sd)

Assim, mesmo que fósseis são vestígios ou restos dos seres vivos, muitas vezes, em forma fragmentada e com alterações dos componentes químicos da estrutura, se apresentam como os únicos registros de vidas do passado, que permite o estudo das mudanças climáticas e a evolução dos seres os quais desapareceram no decorrer do tempo.

Os fósseis podem ser:

- **RESTOS:** Normalmente consistem nas partes duras dos organismos e podem ser compostos por sílica, carbonato de cálcio, hidroxiapatita, quitina, celulose (vegetais), entre outros. Alguns fósseis preservam totalidade de organismos e outros, apenas partes, e no último caso, geralmente as partes mais duras por demorarem mais para decompor. (VEGA & DIAS, sd). Um bom exemplo é o esqueleto de peixe (figura 1) que preserva bem o seu esqueleto.



Figura 1 – Fóssil de um peixe
Fonte: Brasil escola (2014)

- VESTÍGIOS: são evidências da existência ou da atividade dos organismos. Os exemplos de vestígios são as pegadas, coprólitos (figura 2) que são fezes fossilizadas, gastrólitos os quais são rochas presentes em restos estomacais, que auxiliavam na digestão, e também a formação de moldes internos e externos. (VEGA & DIAS, sd)



Figura 2 - Coprólito (excremento fossilizado) de mamífero. Miocénico, EUA
Fonte: Faculdade de Ciências de Lisboa (2014)

E os principais processos de fossilização são:

- CARBONIZAÇÃO OU INCARBONIZAÇÃO: processo em que ficam apenas as películas de carbono, após a perda gradual de elementos voláteis de matéria orgânica como oxigênio, nitrogênio e hidrogênio (figura 3). Apesar de alterações químicas ocorridas, muitas vezes a microestrutura do organismo fica reservada. Assim, permite estudo da anatomia. (FELIPE, 2008)



Figura 3 - Folhas preservadas por incarbonização
Fonte: PaleoLisboa (2014)

Figura 2 - Disponível em <<http://webpages.fc.ul.pt/~cmsilva/Paleotemas/Mineralizacao/Mineralz.htm>> Acesso em 15/09/2014

Figura 3 - Disponível em <http://paleolisboa.com/pve_processos.htm> Acesso em 15/09/2014

- **INCRUSTAÇÃO:** As substâncias transportadas pela água e cristalizadas na superfície da estrutura (FELIPE, 2008) fato que acontece com alguns casos com os peixes de pequeno porte (figura 4) ou com algumas conchas.



Figura 4 - Peixes fossilizados por incrustação há 10 milhões de anos
Fonte: CPRM (2014)

- **PERMINERALIZAÇÃO:** quando um mineral preenche poros ou cavidades existentes no organismo, permitindo, muitas vezes, a preservação da estrutura original (figura 5). É um tipo de fossilização muito frequente. (FELIPE, 2008)



Figura 5 - Madeira petrificada
Fonte: Colégio Vasco da Gama (2014)

- **SUBSTITUIÇÃO:** Quando ocorre substituição de elementos, muitas vezes, por meio de processo bastante lento, preservando estruturas de tecidos (figura 6). (FELIPE, 2008)

Figura 4 - Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1048&sid=129>>
> Acesso em: 15/09/2014

Figura 5 - Disponível em <<http://www.colegiovascodagama.pt/ciencias3c/oitavo/fossilizacao.html>> Acesso em
15/09/2014



Figura 6 - Concha do braquiópode *Australospirifer*
Fonte: UFRGS (2014)

- RECRISTALIZAÇÃO: ocorre quando há modificação de estrutura de cristalina de mineral original (FELIPE, 2008) preservando parte da anatomia (figura 7).



Figura 7 - Exemplo de molusco bivalve *Anodontites pricei*
Fonte: UFRGS (2014)

2.5. Âmbar

“O âmbar é uma resina vegetal fossilizada, sendo proveniente tanto de angiospermas quanto gimnospermas.” (PEREIRA, Et all, 2011). E, ainda, segundo Santana, (sd) o mesmo provém da resina dos arbustos que se existiram há milhões de anos, como pinheiros de regiões de climas temperadas e leguminosas de campos tropicais. E de acordo com Bastos (sd) o âmbar é uma resina orgânica fóssil.

Como “Os componentes voláteis da resina liberam um odor que atrai animais que se alimentam de insetos herbívoros” (LORENA, sd),

Uma das características mais apreciadas no âmbar é a presença de inclusões de pequenos animais, como insectos (na grande maioria),

Figura 6 - Disponível em <<http://www.ufrgs.br/paleodigital/Preservacaocomalteracao.html>> Acesso em 15/09/2014

Figura 7 - Disponível em <<http://www.ufrgs.br/paleodigital/Preservacaocomalteracao.html>> Acesso em 15/09/2014

aranhas, larvas, formigas, lagartos, entre outros, e de restos de plantas (folhas, sementes, etc.), que muitas vezes contém. (BASTOS, sd)

Assim, o âmbar atrai o interesse dos cientistas,

[...] especialmente geólogos e paleontólogos, que o vêem como um significativo índice da vida no período pré-histórico, pois em algumas destas resinas fósseis estão incrustados insetos, lagartos, folhagens e flores que aí permanecem imobilizados há milhões de anos, e que se tornaram alvo de estudo dos biólogos. Já os arqueólogos investigam os caminhos ancestrais percorridos pelas transações comerciais desta substância, enquanto os pesquisadores da ciência genética privilegiam a pesquisa do DNA dos organismos aí presentes, tentando com estas pequenas peças montar o quebra-cabeça da existência na Terra. (SANTANA, sd)

O âmbar fornece informações importantes do passado, principalmente por conter seres vivos pequenos (figura 8), muitas vezes em bom estado de conservação. Esta característica ímpar de âmbar contribui para estudo dos pequenos seres vivos com boa precisão.



Figura 8 - Âmbar
Fonte: Naturlink (2014)

2.6. Pseudofósseis

“Os chamados ‘pseudofósseis’ (do grego pseúdes, falso + fóssil) não são fósseis [...]” (Soares, 2010), pois são “[...] algumas estruturas naturais que lembram muito animais ou plantas fossilizados , mas que têm origem inorgânica, [...]”. (BRANCO, sd)

E, ainda, segundo Branco (sd), os mais notáveis dos pseudofósseis são dendritos que possuem

Figura 8 - Disponível em <<http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Interessante/content/O-ambar--uma-resina-que-encerra-segredos-de-milhoes-de-anos?bl=1&viewall=true>> Acesso em: 15/09/2014

[...] estruturas que, durante muito tempo, foram consideradas fósseis de vegetais, nomeadamente no Sistema de Classificação Aristotélico. No entanto, sabe-se hoje que as dendrites são acumulações de óxidos de manganês, de cor negra, em pequenas fissuras de rochas, que ocorrem quando estas são percoladas por fluidos ricos nestas substâncias. Assim, apesar de aparecerem associadas a fósseis de vegetais, são na realidade pseudofósseis (estrutura produzida por processos físico-químicos e com uma morfologia que aparenta ter origem orgânica). (CACHÃO; SILVA & RIBEIRO, sd)

E ainda, “Os dendritos ocorrem principalmente em fraturas de algumas rochas ou entre duas camadas sucessivas delas.” (BRANCO, sd)

E, ainda, “Embora os dendritos sejam geralmente óxidos de manganês, vários outros minerais podem cristalizar dessa maneira, com *hábito dendrítico*, como dizem os geólogos. Um deles é o ouro.” (BRANCO, sd)

Como pseudofósseis (figura 9) não são restos, nem vestígios de seres vivos, o mesmo não pode ser objeto de estudo da Paleontologia.



Figura 9 - Dendritos formados sobre rochas vulcânicas
Fonte: CPRM (2014)

2.7. Fósseis vivos

Com certa frequência, as pessoas podem ter contato com a palavra fóssil vivo. Porém, os fósseis são “restos ou vestígios de organismos, com mais de um milhão de anos.” (FILIPE, 2007)

Assim, precisamos ter consciência de que

“Fóssil vivo” é um termo informal frequentemente utilizado em textos não científicos (de divulgação) e em manuais escolares para designar organismos pertencentes a grupos biológicos atuais que são os únicos representantes de grupos que foram bem mais abundantes e diversificados no passado geológico da Terra. Por essa mesma razão, os organismos apelidos dos de “fósseis vivos”

apresentam, frequentemente, aspectos morfológicos muito similares aos dos seus parentes mais antigos preservados sob a forma de fósseis no registro geológico. (SOARES, 2010)

Conseqüentemente devemos ter consciência de que

Os “fósseis vivos” não são “espécies” que não evoluíram, não são organismos “parados no tempo”. São organismos distintos dos do passado, pertencendo a espécies distintas das representadas no registro fóssil, mas com as quais são diretamente aparentados e, portanto, morfológicamente muito similares. (SOARES, 2010)

Porém, o uso deste termo não é consenso entre os pesquisadores, pois

Como o termo “fóssil vivo” aplica-se às unidades evolutivas e não existem mecanismos lógicos para a determinação de todas as mudanças evolutivas nessas unidades, sugerimos o abandono deste termo pela comunidade científica. (ROMANO, RIFF & OLIVEIRA, 2007)

No entanto, estes seres vivos podem contribuir em muito para ter noção dos seres que habitaram a Terra, por apresentar muitas semelhanças com os seres extintos há muito tempo.

Um exemplo típico de “fóssil vivo” são os peixes da espécie atual *Latimeria chalumnae*. Até a descoberta destes peixes nos mares do Oceano Índico, em 1938, os Coelacanthiformes (grupo biológico a que *Latimeria chalumnae* pertence) só eram conhecidos do registro fóssil. Outros organismos frequentemente apelidados de “fósseis vivos” são, por exemplo, os organismos das espécies *Ennucula superba*, *Lingula anatina*, um braquiópode inarticulado, o tuatara (*Rhynchocephalus*), um réptil primitivo, o caranguejo-ferradura *Limulus polyphemus* os organismos do gênero *Nautilus*. (SOARES, 2010)

Muitas vezes, estes seres apresentam característica ímpar (figura 10) e até causam certa estranheza aos que veem, pois sua aparência impressiona.



Figura 10 - Coelacanth, *Latimeria chalumnae*
 Fonte: Natural History Museum (2014)

Figura 10 - Disponível em <<http://www.nhm.ac.uk/nature-online/life/reptiles-amphibians-fish/coelocanths/index.html>> Acesso em 15/09/2014

2.8. **Importância dos fósseis**

Os fósseis contribuem para o estudo do processo evolutivo, pois

Todo fóssil é o registro de uma espécie que existiu em determinado intervalo de tempo da história da Terra. Representa um estágio da evolução dos seres vivos. Considerando que a evolução ocorreu numa ordem bem definida, de maneira irreversível, os fósseis constituem uma importante ferramenta para discriminar as rochas mais antigas daquelas relativamente mais novas. (ROHN, 2000)

E, ainda, os mesmos contribuem para decifrar o quebra-cabeça deixado em forma de fósseis, tendo em vista que

[...] com base no princípio de que "o presente é a chave do passado", enunciado por Charles Lyell, partindo do conhecimento dos seres vivos atuais, partindo do seu estudo biológico, pode extrapolar-se muita informação sobre os organismos do passado, como o modo de vida, tipo trófico, de locomoção e de reprodução, entre outros, e isso é fundamental para o estudo e a compreensão dos fósseis. (KRAEMER, sd)

Ou melhor, a comparação dos seres vivos existentes e fósseis, possibilitou a compreensão dos seres vivos e

[...] este tipo de estudo tornou-se viável através dos trabalhos do naturalista Georges Cuvier, que mediante à aplicação de suas leis da Anatomia Comparada, comprovou o fenômeno da extinção e da sucessão biótica. Ao possibilitar as reconstruções paleontológicas de seres que apresentavam seu registro fóssil fragmentado, por exemplo um único osso, Georges Cuvier abriu caminho para posteriores elaborações de sequências evolutivas, que deram suporte às teorias sobre a evolução orgânica. (SOARES, sd)

Igualmente, a Paleontologia contribui para compreensão dos fatores geográficos, pois

A história dos fósseis é também a história da migração dos continentes, das mudanças climáticas, das extinções em massa e das modificações ocorridas na fauna e flora ao longo do tempo geológico. (CASSAB, 2000)

e estes fatores geográficos influenciam na evolução e na extinção dos seres vivos ao longo dos tempos.

“Assim, só estudando paleontologicamente o registro fóssil - o registro da vida na Terra - é possível entender e explicar a diversidade, a afinidade e a distribuição geográfica dos grupos biológicos atuais.” (KRAEMER, sd) em determinada região e

também dos processos que envolvem evolução e extinção dos seres vivos, uma vez que os fatores geográficos determinam a condição de vida.

Mesmo que os fósseis oferecem muitos dados do passado, ainda continuam muitas dúvidas a serem sanadas, como as causas que levaram a extinção de dinossauros.

3. MUDI – MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR

3.1. Conhecendo MUDI

O MUDI – Museu Dinâmico Interdisciplinar (figura 11) surgiu no ano de 2003 e localiza-se dentro do campus da UEM – Universidade Estadual de Maringá e coordenado, atualmente, pelo Professor Marcílio Hubner de Miranda Neto.

Este museu foi construído no início da década passada com empenho, principalmente dos professores do Centro Interdisciplinar de Ciências, visando integração universidade/comunidade.



Figura 11 - MUDI
Fonte: MUDI (2014)

O atendimento à comunidade externa, principalmente dos alunos oriundos das escolas da Educação Básica, contribui para o enriquecimento curricular. Este fato foi observado também no ambiente de paleontologia, por Furlan, Sant’Ana e Gutierre, no período de novembro de 2012 a abril de 2013, sendo 1087 do Ensino Médio e 3279 do Ensino Fundamental, num total de 5461 visitantes. Atualmente a visita chega a 15.000 por ano. Além das palestras e visitas com acompanhamento de monitores, exposições itinerantes em outras localidades, permite o acesso aos acervos do museu, àqueles que antes não tinham como deslocarem-se até MUDI.

Entre os vastos acervos, os paleontológicos permitem conhecer seres que viveram há muito tempo na face terrestre.

3.2. MUDI e paleontologia

Entre vários materiais disponíveis no MUDI, encontram-se acervos paleontológicos, alguns são verdadeiros e outros, réplicas ou cópias.

Destes, os fósseis verdadeiros são:

TIPO	ESPECIFICAÇÃO	ERA	PROCEDÊNCIA
Resto	Tronco de árvore	Fanerozóico	Rio Grande do Sul
Resto	Rochas Coquinas (figura 12)	Sem informação	Sem informação
Fragmentos	Ossos Baurusuchos Pachecol	Período Cretáceo	Fernandópolis – SP
Incrustação	Conchas Marinhas	Sem informação	Patagônia
Vestígios	Coprolitos (Fezes fossilizadas) encontrados junto aos esqueletos de crocodolis pré-históricos do 27econs Bauruchus	Período Cretáceo	Fernandópolis – SP
Resto	Austraerpton cosgriffi (anfíbio de fochinho comprido)	Período Devoniano	Serra do Cadeado – PR
Resto	Peixe-Ictiólito	Período Cretáceo	Chapada Araripe

Fonte: Catalogação feito pela autora em 2014



Figura 12 – Rochas coquinas
Fonte: Acervo da autora (2014)

Figura 12 - Acervo da autora.

E ainda, existem réplicas ou cópias de fósseis para enriquecimento de acervos que são:

ESPECIFICAÇÃO	ESPÉCIE	ERA	PROCEDÊNCIA
Anfíbio temnospondio	Sem informação	Paleozóica	Serra do Cadeado
Dinontossaurus turpior (dicinodonte)	Sem informação	Mezosoica	Candelária – Rio Grande do sul
Massegnatus	Sem informação	Mezósoica	Candelária – Rio Grande do sul
Pegada de dinossauro terápode	Sem informação	Sem informação	Rosário do Sul – Rio grande do Sul
Kamamuru Vorax (figura 13)	Sem informação	Sem informação	Rio Grande do Sul
Steroesternun tumiduu	Sem informação	Paleozóica	Rio Claro – São Paulo
Marca de amonite Marinho	Sem informação	Triássico	Sem Informação

Fonte: Catalogação feita pela autora em 2014



Figura 13 - Kamamuru Vorax (réplica)

Fonte: Acervo da autora (2014)

Tantos os fósseis originais ou réplicas contribuem para o estudo paleontológico, atraindo atenção dos visitantes, contribuindo para enriquecimento

dos conhecimentos acerca de assuntos do modo de vida das espécies, algumas extintas e outras desconhecidas.

Assim, é uma boa opção para professores enriquecerem sua atividade docente, tendo em vista que o contato com fósseis torna uma experiência rica para os alunos, fixando melhor os assuntos abordados, pois a dinâmica de exposição do MUDI proporciona aprendizagem de forma concreta.

4. ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS PARA PESQUISA

Como a paleontologia deve ser ensinada na escola de Educação Básica, de acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências no Ensino Fundamental e de Biologia no Ensino Médio, dois questionamentos abaixo, são fundamentais para verificar o cumprimento dos estabelecidos no mesmo:

1) Você já teve contato com a Paleontologia junto com a escola?

2) O que você acha que é Paleontologia?

E se a Paleontologia estivesse contemplada na escola, os alunos devem possuir conhecimentos suficientes para definir o que são fósseis, ou melhor, não teriam dificuldade em responder a questão:

3) O que você acha que são fósseis?

Porém, os alunos podem apresentar dificuldades em responder a questão abaixo, se a escola não trabalhasse a questão com interdisciplinaridade, tendo em vista que a Paleontologia não está contemplada nos Parâmetros Curriculares de forma plena.

4) Você acha que a Paleontologia deve ser estudada na Biologia ou Geografia?

Por quê?

Como ocorre visita em massa dos estudantes ao MUDI, e no mesmo existe espaço reservado para Paleontologia, surge a necessidade em verificar a importância deste espaço, o que foi traduzida no questionamento abaixo:

5) Você acha que visita ao museu contribui para a Paleontologia? Por quê?

Estas cinco questões podem mostrar o nível de conhecimentos quanto aos conteúdos de Paleontologia que os alunos possuem.

Para responder estas 05 questões foram selecionados aleatoriamente 100 alunos, número que corresponde a aproximadamente 1,15% do público alvo, a fim de assegurar margem de erro inferior a 10%, isto é, com margem de erro máxima de 5% para cima e 5% para baixo, e com coeficiente de confiança superior a 95% a fim de garantir o bom grau de confiabilidade, pois de acordo com tabela constante no site <http://www.mbi.com.br/mbi/biblioteca/tutoriais/amostragem/>, precisa-se de 99 amostras para isso, tendo em vista que o total dos estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e do Ensino superior que visitaram o MUDI era de 8.733 alunos no ano de 2013 e para facilitar o cálculo da porcentagem e melhorar

a visualização e comparação de dados, foi acrescido 01 aluno, totalizando assim 100 alunos como amostras, ou melhor, cada aluno corresponderia 1%, e ainda evitaria porcentagens em números decimais, fato que ocorreria quando a quantidade de amostra for 99 alunos, tendo em vista ser mais fácil comparar, por exemplo, 20% e 37% do que comparar 20,20% e 37,37%.

5. ESTUDANTES QUE VISITAM O MUDI E PALEONTOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Museu Dinâmico Interdisciplinar da UEM (MUDI), com a autorização do coordenador do MUDI, o professor Marcílio Hubner de Miranda Neto, onde foram aplicados questionários (anexo 1) aos alunos, sendo o público alvo os estudantes dos anos finais do ensino fundamental e médio, além dos universitários.

Para este trabalho foram selecionados ao acaso 100 alunos de diferentes escolaridades (tabela 1), que visitarem o MUDI no corrente ano, a fim de responderem o questionário (anexo 1) e assim atingir um número significativo de pessoas, pois no ano passado passaram 16.259 visitantes, destes 14.519 eram estudantes, sendo que 8.733 estudantes eram dos Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, ou seja, do público alvo.

Tabela 1 – Perfil dos alunos que vistam MUDI

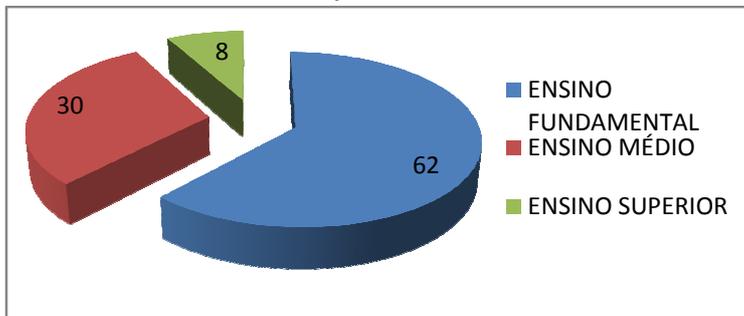
ANOS/SÉRIE	IDADE	Nº DE ALUNOS	ALUNOS DA ESCOLA	
			PÚBLICA	PARTICULAR
6º ANO – ENS. FUNDAMENTAL	10 ANOS	4	3	1
	11 ANOS	8	8	-
	12 ANOS	4	4	-
	SOMA	16	15	1
7º ANO – ENS. FUNDAMENTAL	-	-	-	-
8º ANO – ENS. FUNDAMENTAL	12 ANOS	2	1	1
	13 ANOS	9	5	4
	14 ANOS	7	2	5
	15 ANOS	1	-	1
	SOMA	19	8	11
9º ANO – ENS. FUNDAMENTAL	13 ANOS	3	3	-
	14 ANOS	19	19	-
	15 ANOS	1	1	-
	16 ANOS	2	2	-
	17 ANOS	2	2	-
	SOMA	27	27	-
SOMA PARCIAL		62	50	12
1ª SÉRIE – ENS. MÉDIO	14 ANOS	2	2	-
	15 ANOS	10	9	1
	16 ANOS	2	2	-
	SOMA	14	13	1
2ª SÉRIE – ENS. MÉDIO	15 ANOS	6	3	3
	16 ANOS	5	2	3
	SOMA	11	5	6
3ª SÉRIE – ENS. MÉDIO	16 ANOS	2	-	2
	19 ANOS	1	-	1
	SOMA	3	-	3
4ª SÉRIE – ENS. MÉDIO	17 ANOS	2	2	-
	SOMA	2	2	-
SOMA PARCIAL		30	20	10

1ª ANO – ENS. SUPERIOR	17 ANOS	1	1	-
	18 ANOS	4	4	-
	19 ANOS	1	1	-
	SOMA	6	6	-
2ª ANO – ENS. SUPERIOR	18 ANOS	1	1	-
	SOMA	1	1	-
3ª ANO – ENS. SUPERIOR	20 ANOS	1	1	-
	SOMA	1	1	-
SOMA PARCIAL		8	8	-
TOTAL		100	77	23

Fonte: coleta de dados feita pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Dos alunos que responderam ao questionário, mais da metade eram dos Anos Finais do Ensino Fundamental (Gráfico 1) como era esperado, refletindo a quantidade de alunos que frequentam cada nível de ensino:

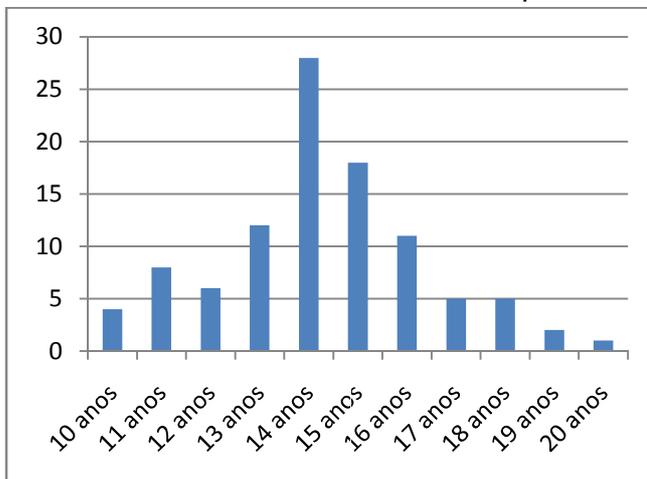
Gráfico 1 – Os alunos que visitam MUDI conforme nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Como a maioria que respondeu ao questionário eram os alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, da faixa etária de 13 a 16 anos (gráfico 2) por serem dos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental:

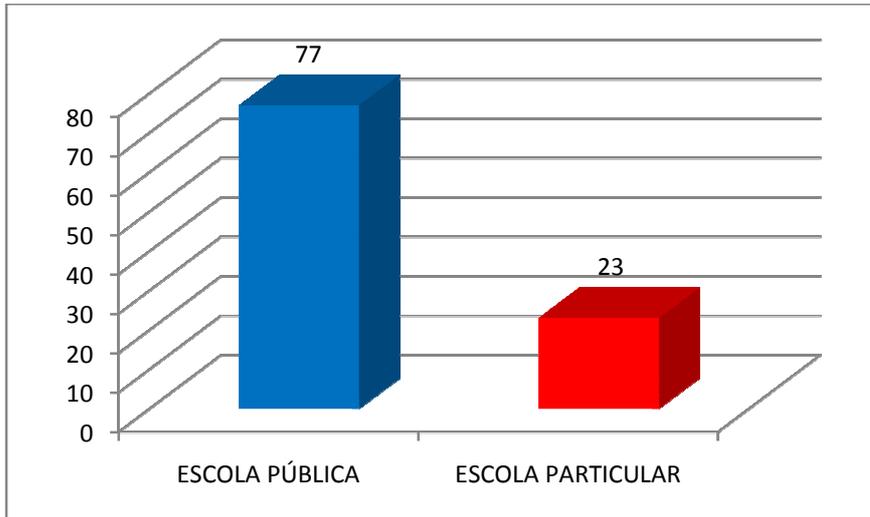
Gráfico 2 – Faixa etária dos alunos que visitam MUDI



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Verificou-se, ainda, que a grande maioria dos alunos frequenta a escola pública (gráfico 3), tendo refletido a quantidade dos alunos matriculados nestas escolas:

Gráfico 3 – Os alunos que visitam MUDI segundo dependência administrativa da escola



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Verificou-se, ainda, que de todos os alunos os quais compuseram a amostra, cerca de 30% dos alunos responderam que tiveram contato com Paleontologia na escola, sendo 5% deles somente através dos livros (tabela 2), mostrando que a Paleontologia não está recebendo a devida atenção nas escolas.

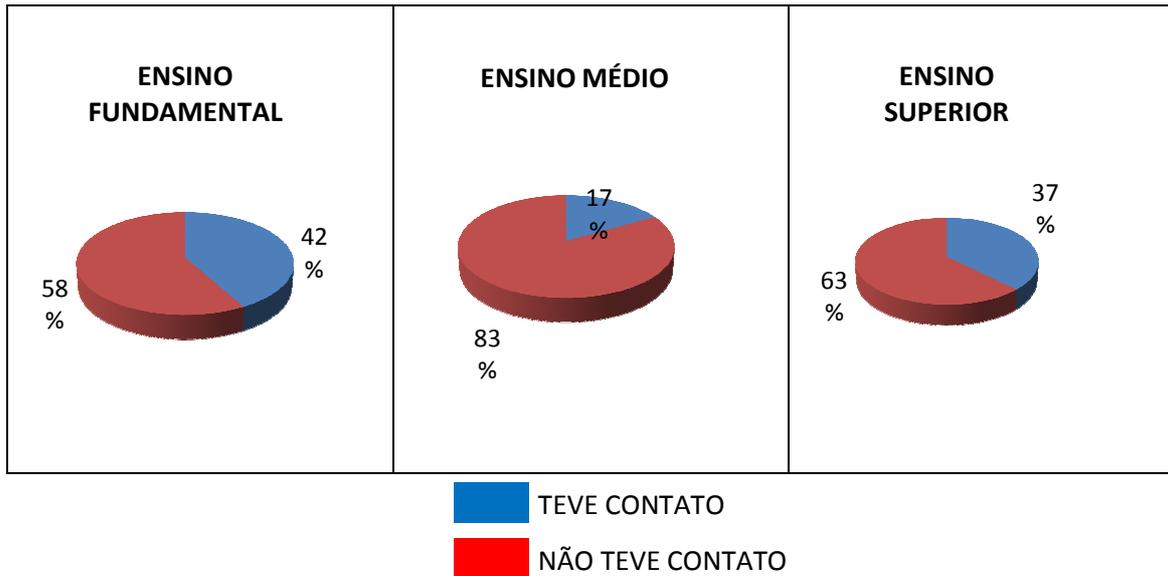
Tabela 2 – Contato dos alunos com Paleontologia por ano/série

NÍVEL DE ENSINO	ANO/SÉRIE	TEVE CONTATO COM PALEONTOLOGIA	
		SIM	NÃO
ENSINO FUNDAMENTAL	6º ANO	8	8
	7º ANO	-	-
	8º ANO	10	9
	9º ANO	8	19
	SOMA	26	36
ENSINO MÉDIO	1ª SÉRIE	3	11
	2ª SÉRIE	2	9
	3ª SÉRIE	-	3
	4ª SÉRIE	-	2
	SOMA	5	25
ENSINO SUPERIOR	1º ANO	3	3
	2º ANO	-	1
	3º ANO	-	1
	SOMA	3	5
TOTAL		34	66

Fonte: coleta de dados feita pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Porém, o que chamou a atenção é o fato de alunos do Ensino Médio terem menos contato com Paleontologia em relação aos demais níveis de ensino (gráfico 4), fato revelador, pois percebe-se o aumento de número dos professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental que começaram a preocuparem-se com o ensino de Paleontologia.

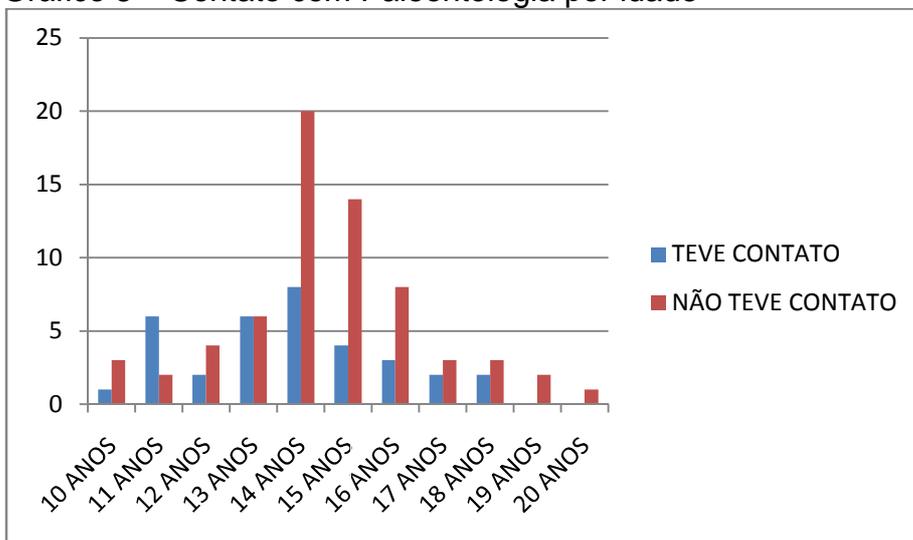
Gráfico 4 – Contato dos alunos com Paleontologia conforme nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Os dados confirmam os alunos da faixa etária de 11 anos, pois tiveram contato com Paleontologia, portanto supera aqueles que não tiveram (gráfico 5). E a metade dos alunos de 12 anos teve contato com a Paleontologia.

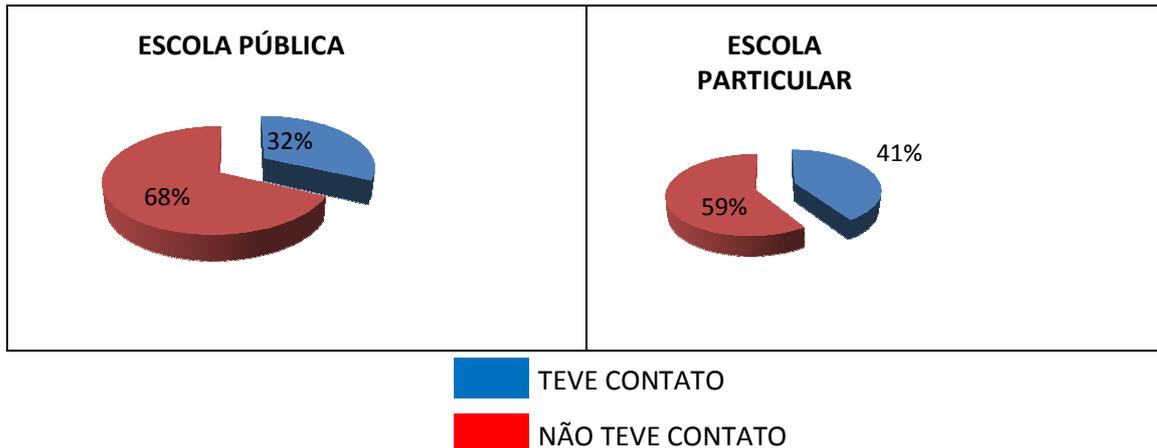
Gráfico 5 – Contato com Paleontologia por idade



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

E quanto a dependência administrativa, os alunos da escola particular tiveram maior contato com Paleontologia na escola em relação aos alunos da escola pública (gráfico 6). Porém, esta diferença não é significativa, o que demonstra ausência da preocupação do ensino de Paleontologia nas escolas públicas e particulares.

Gráfico 6 – Contato dos alunos com Paleontologia conforme dependência administrativa da escola



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

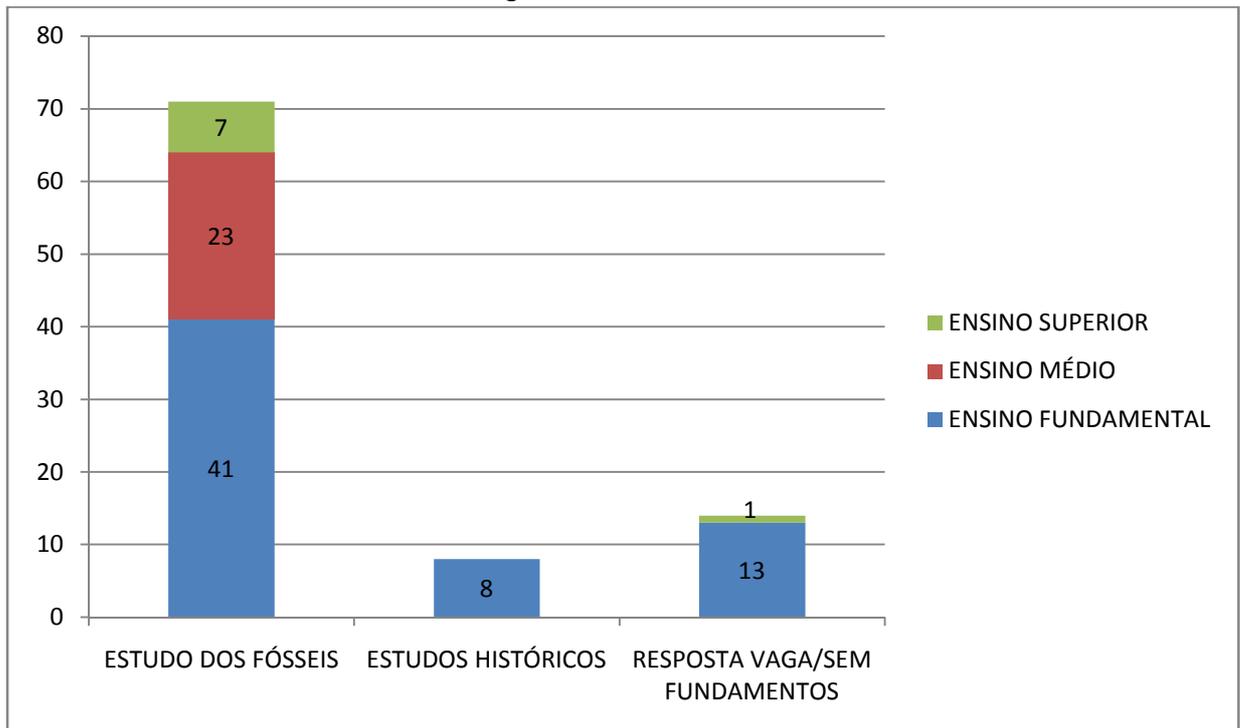
Porém, muito dos alunos associam o estudo dos fósseis a Paleontologia, independentemente do nível de ensino (tabela 3 e gráfico 7), demonstrando que o ensino da Paleontologia pode estar ocorrendo de maneira parcial.

Tabela 3 – Definição de Paleontologia por ano/série

ANO/SÉRIE	ESTUDO DE FÓSSEIS		ESTUDOS HISTÓRICOS		SEM FUNDAMENTOS	
	PUBLICA	PARTICULAR	PUBLICA	PARTICULAR	PUBLICA	PARTICULAR
6º ANO – E F	12	-	1	1	2	-
7º ANO – E F	-	-	-	-	-	-
8º ANO – E F	5	9	2	-	1	2
9º ANO – E F	15	-	4	-	8	-
SOMA PARCIAL	32	9	7	1	11	2
SOMA	41		8		13	
1ª SÉRIE – E M	12	1	-	-	1	-
2ª SÉRIE – E M	3	4	-	-	2	2
3ª SÉRIE – E M	-	3	-	-	-	-
4ª SÉRIE – E M	-	-	-	-	2	-
SOMA PARCIAL	15	8	-	-	5	2
SOMA	23		-		7	
1º ANO – E S	5	-	-	-	1	-
2º ANO – E S	1	-	-	-	-	-
3º ANO – E S	1	-	-	-	-	-
SOMA PARCIAL	7	-	-	-	1	-
SOMA	7		-		1	
TOTAL	54	17	7	1	17	4
	71		8		21	

Fonte: coleta de dados feita pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

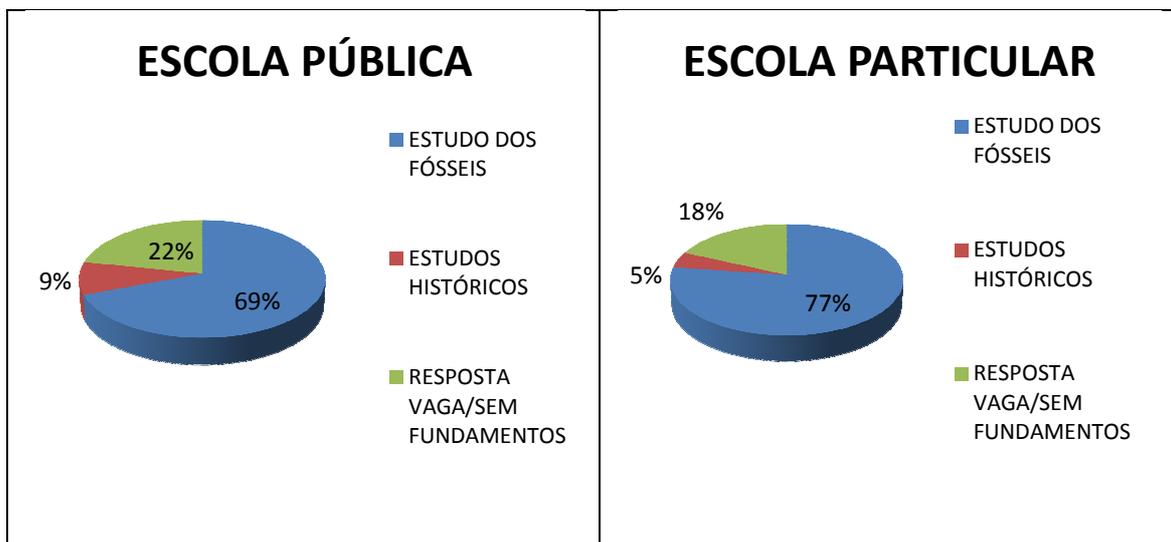
Gráfico 7 – Conceito de Paleontologia conforme nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

O que chama atenção é o fato dos alunos da escola pública apresentarem menos respostas vagas ou sem fundamentos sobre o conceito de Paleontologia (gráfico 8), considerando que tiveram menos contato com Paleontologia, embora este fato não sirva para comprovar superioridade da educação pública, tendo em vista que o mesmo não se repete em respostas consideradas satisfatórias por terem associado Paleontologia ao estudo de fósseis.

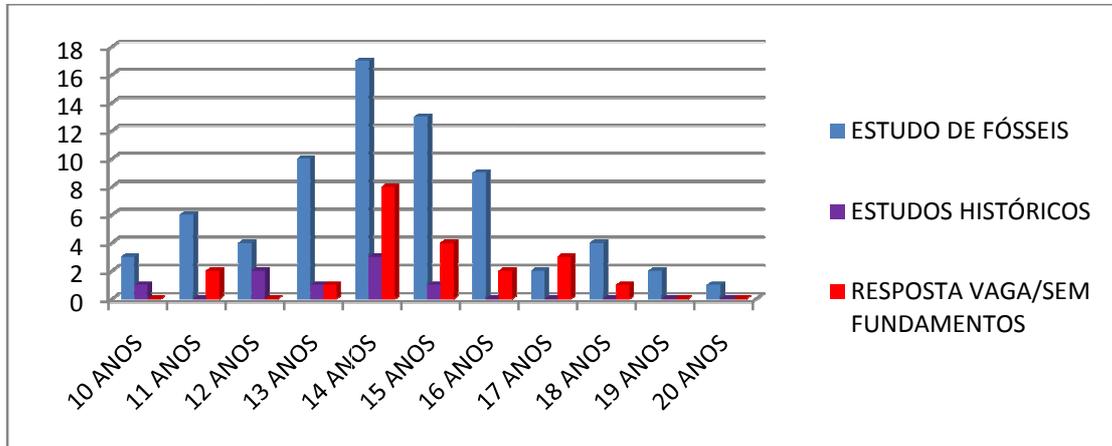
Gráfico 8 – Conceito de Paleontologia conforme dependência administrativa da escola



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Enquanto a faixa etária, com exceção dos alunos de 17 anos, a quantidade das respostas satisfatórias superou as respostas vagas ou sem fundamentos (gráfico 9) o que mostra domínio satisfatório quando assunto é Paleontologia.

Gráfico 9 – Definição de Paleontologia de acordo com faixa etária



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Mesmo assim, algumas das tentativas para definir Paleontologia mostram total desconhecimento, como pode ser observadas nas afirmações “Onde eles colecionam osos (sic) de animais a milhões de anos atrás (sic).” (estudante do 6º ano do ensino fundamental – 11 anos), “Pessoa que estuda os fósseis.” (estudante do 9º ano do ensino fundamental – 14 anos), “Algum tipo de método médico.” (estudante de 9º ano de ensino fundamental – 14 anos) e “O estudo de lugares, seres vivos, obras, artes dos antepassados.” (estudante da 4ª série do ensino médio profissionalizante – 17 anos). Outros não apresentam noção de tempo como pode ser observadas nas afirmações “A ciência que estuda fósseis de animais e seres humanos.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 15 anos), “A ciência que estuda a evolução do ser humano.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 15 anos) e “O estudo de dinossauros e os antepassados humanos.” (estudante da 4ª série do ensino médio profissionalizante – 17 anos). E alguns sequer sabiam dos objetos de estudos, como pode ser observado nas afirmações: “Uma matéria que explica antiguidade, lugares e coisas.” (estudante do 8º ano do ensino fundamental – 12 anos), “História dos antepassados.” (estudante 8º ano do ensino fundamental – 14 anos), “Algo que estuda coisa antiga, do passado.” (estudante do 9º ano do ensino fundamental – 14 anos), “A ciência que estuda a evolução do ser humano.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 15 anos) e “O estudo de lugares, seres vivos, obras, artes dos antepassados.” (estudante da 4ª série do ensino médio profissionalizante – 17 anos).

E quanto aos fósseis, a maioria dos alunos lembrou apenas de ossos como exemplo de fósseis (tabela 4), sem dar muitos detalhes quanto ao processo de fossilização.

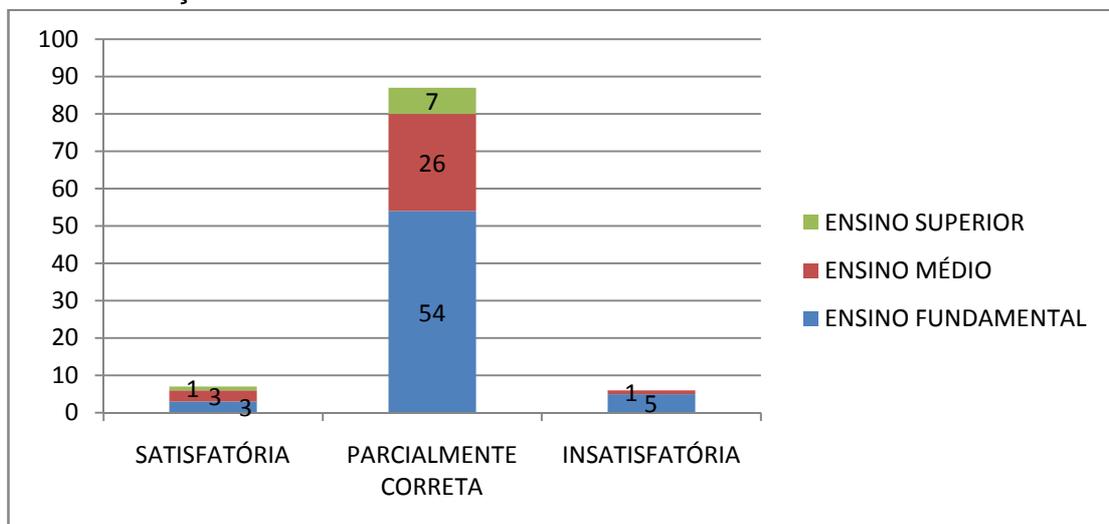
Tabela 4 - Definição de fósseis por ano/série

SÉRIE/ANO	SATISFA- TÓRIA	PARCIALMENTE CORRETA			INCORRETA
		SÓ OSSOS	SÓ RESTOS	SÓ VESTÍGIOS	
6º ANO – E F	-	8	4	-	4
7º ANO – E F	-	-	-	-	-
8º ANO – E F	3	11	-	5	-
9º ANO – E F	-	19	5	2	1
SOMA	3	38	9	7	5
1ª SÉRIE – E M	1	11	1	-	1
2ª SÉRIE – E M	2	4	3	2	-
3ª SÉRIE – E M	-	3	-	-	-
4ª SÉRIE – E M	-	1	1	-	-
SOMA	3	19	5	2	1
1º ANO – E S	1	1	3	1	-
2º ANO – E S	-	-	1	-	-
3º ANO – E S	-	-	1	-	-
SOMA	1	1	5	1	-
TOTAL	7	58	19	10	6

Fonte: coleta de dados feita pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Considerei a grande maioria das respostas como parcialmente corretas, mesmo que houve respostas insatisfatórias em quantidade mínima (gráfico 10), demonstrando que muitos dos alunos adquiriram conceitos de fósseis fora do ambiente escolar, tendo em vista que a soma das respostas satisfatórias e parcialmente corretas supera a quantidade dos alunos os quais tiveram contato com Paleontologia nas escolas.

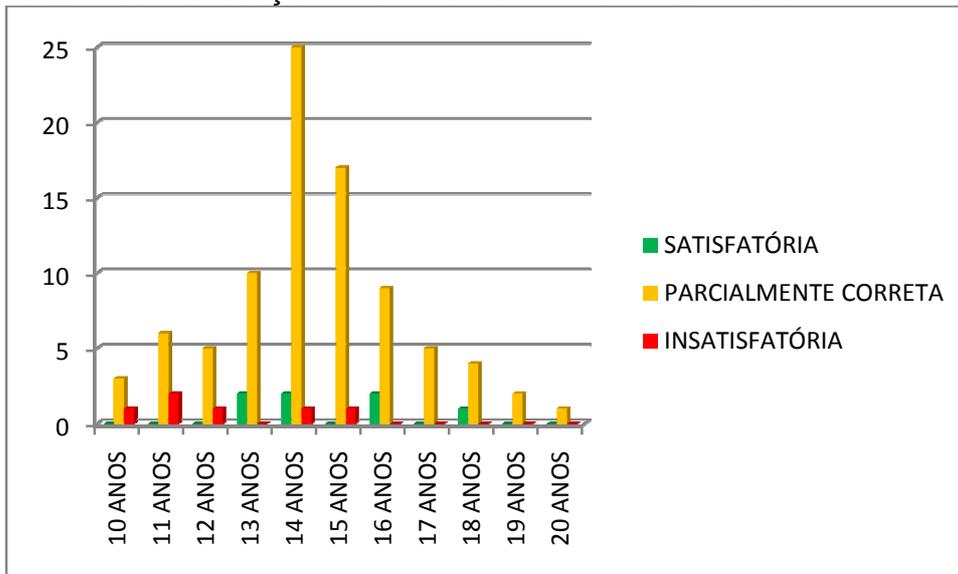
Gráfico 10 – Definição de fósseis de acordo com nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

E ainda os poucos alunos apresentaram respostas satisfatórias, ou melhor, responderam de forma correta, mesmo que usaram termos e expressões, às vezes, vagos como: “seres antigos”, enquanto que a grande maioria dos alunos apresentou respostas parcialmente corretas, em todas as faixas etárias (gráfico 11). Este fato demonstra que na escola os fósseis dão suporte apenas para ecologia e para a teoria da evolução como consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Gráfico 11 – Definição de fósseis de acordo com a idade



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Assim, não é estranho o fato de muitos dos alunos citarem ossos como exemplos de fósseis. Porém esquecendo o fator tempo como pode ser observada em algumas das afirmações: “Ossos antigos de pessoas ou animais.” (estudantes do 8º ano do ensino fundamental – 13 anos), “São coisas que morreram tipo animais e ser humano que ficaram presos na terra durante anos.” (estudante do 9º ano do ensino fundamental – 16 anos), “Esqueleto, ossos de animais, humanos” (estudante da 1ª série do ensino médio – 14 anos), “A carcaça humana.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 15 anos), “São vestígios de animais e vegetais a mais de um século.” (estudante do 1º ano do curso superior – 17 anos) e “Restos encontrados séculos depois” (Estudante do 1º ano do curso superior – 18 anos). Talvez o fato de citar os ossos humanos explique-se pela presença de laboratório de anatomia do MUDI.

Como os alunos lembraram mais de ossos, principalmente de dinossauros, como exemplos de fósseis, quase metade dos alunos associam Paleontologia somente com Biologia. Observou também que 81 alunos afirmaram que Paleontologia deve ser estudada em Biologia e 50 alunos afirmaram que deve ser

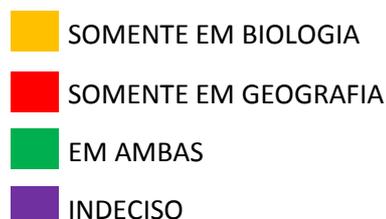
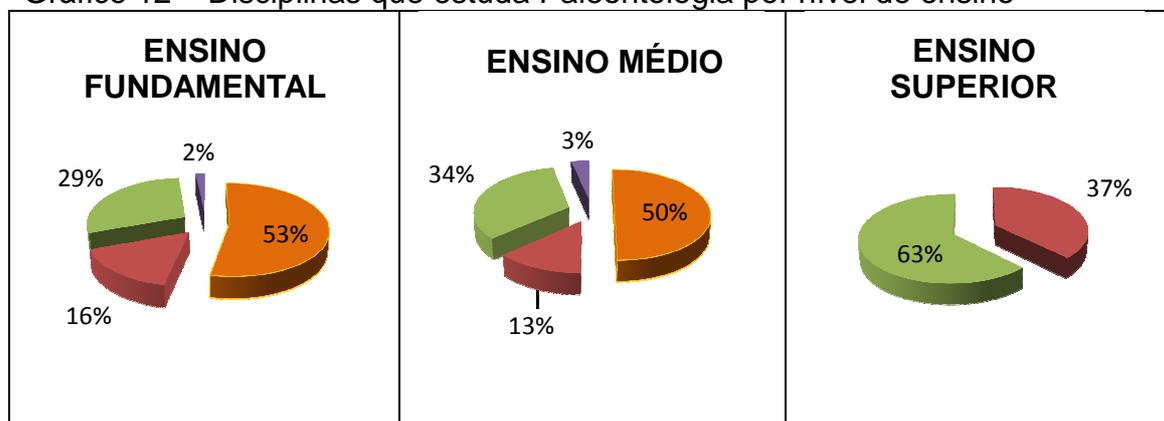
estudada em Geografia, ou melhor, apenas um em cada três alunos afirmou que a Paleontologia deve ser estudada tanto em Biologia, como em Geografia (tabela 5 e gráfico 12). Este resultado deve ao fato de associar fósseis aos seres vivos que viveram há milhões de anos, sem lembrar-se do processo de fossilização.

Tabela 5 – Disciplinas que estudam Paleontologia por ano/série

SÉRIE/ANO	BIOLOGIA	GEOGRAFIA	AMBAS	INDECISOS
6º ANO – E F	9	5	2	-
7º ANO – E F	-	-	-	-
8º ANO – E F	5	3	11	-
9º ANO – E F	19	2	5	1
SOMA	33	10	18	1
1ª SÉRIE – E M	12	-	2	-
2ª SÉRIE – E M	2	4	4	1
3ª SÉRIE – E M	1	-	2	-
4ª SÉRIE – E M	-	-	2	-
SOMA	15	4	10	1
1º ANO – E S	-	3	3	-
2º ANO – E S	-	-	1	-
3º ANO – E S	-	-	1	-
SOMA	-	3	5	-
TOTAL	48	17	33	2

Fonte: coleta de dados feita pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

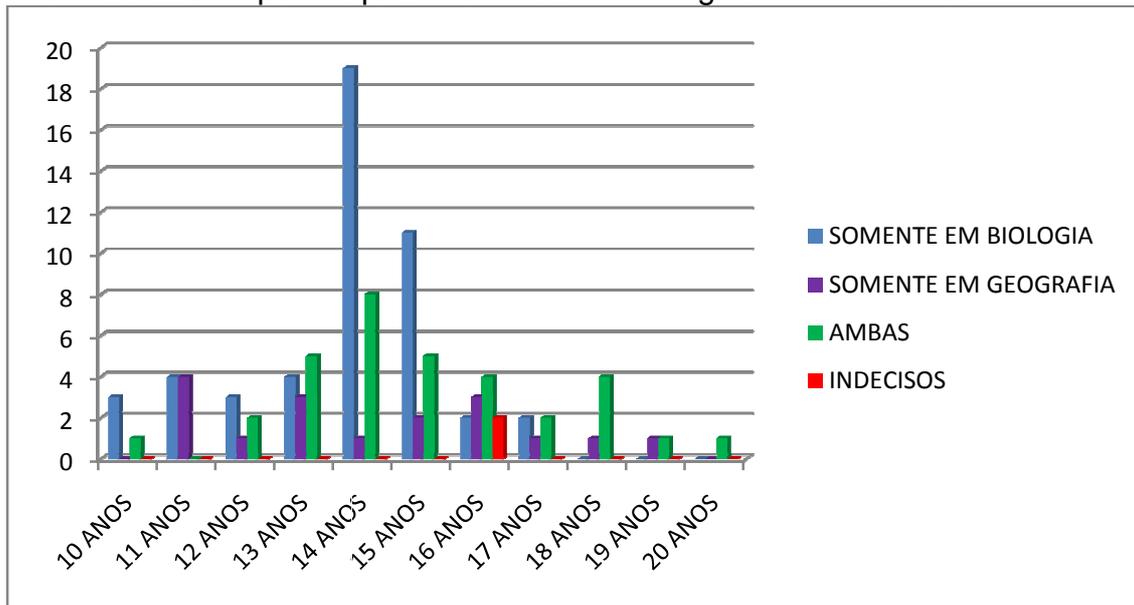
Gráfico 12 – Disciplinas que estuda Paleontologia por nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Porém, verifica-se que os estudantes a partir de 16 anos começam a ter envolvimento das duas disciplinas no estudo paleontológico (gráfico 13).

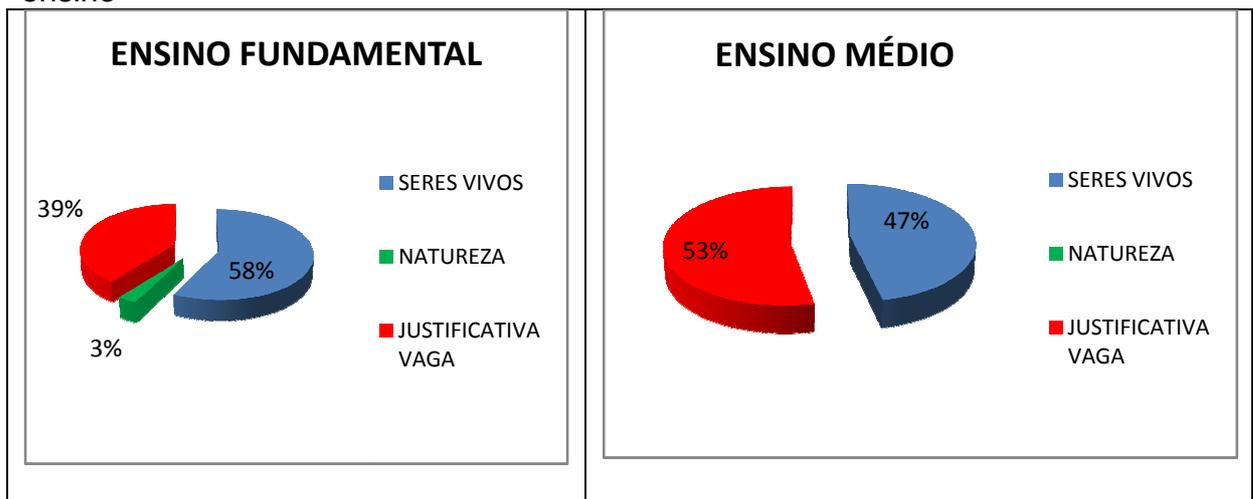
Gráfico 13 – Disciplinas que estudam Paleontologia conforme idade



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

E, ainda, mais da metade dos alunos do Ensino fundamental que respondeu que a Paleontologia deve ser estudada somente em Biologia, justificou por estudar seres vivos. Mesmo assim, ainda é melhor que os alunos do ensino médio que têm a disciplina de Biologia na matriz curricular, por este último apresentaram justificativas vagas (gráfico 14).

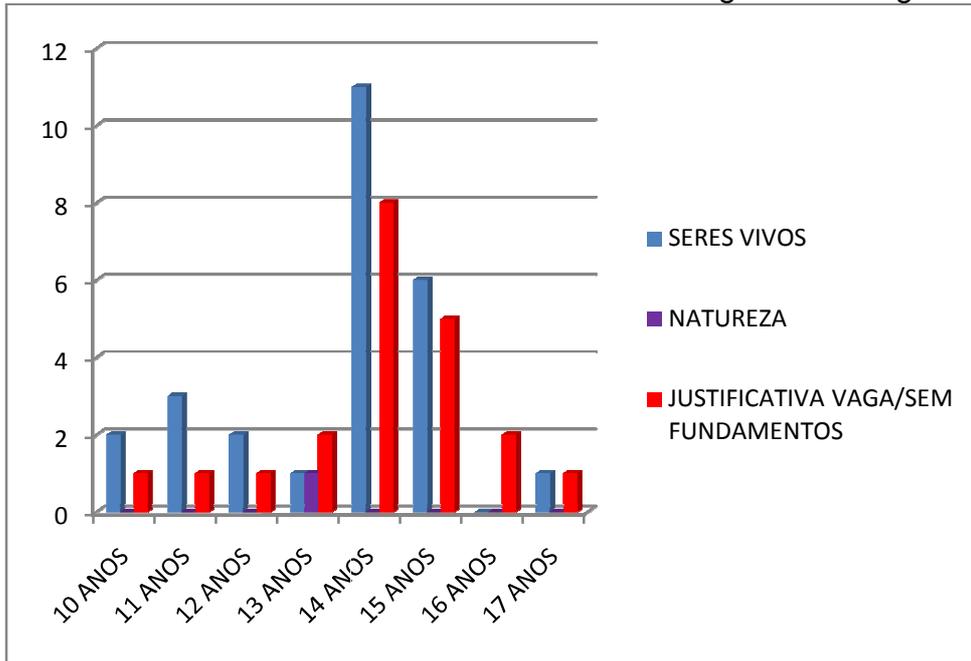
Gráfico 14 – Justificativas do estudo da Paleontologia em Biologia conforme nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Em quase toda faixa etária, muitos que associaram a Paleontologia a Biologia, citaram seres vivos como justificativa (gráfico 15), confirmando assim o suporte desta disciplina para teoria da evolução.

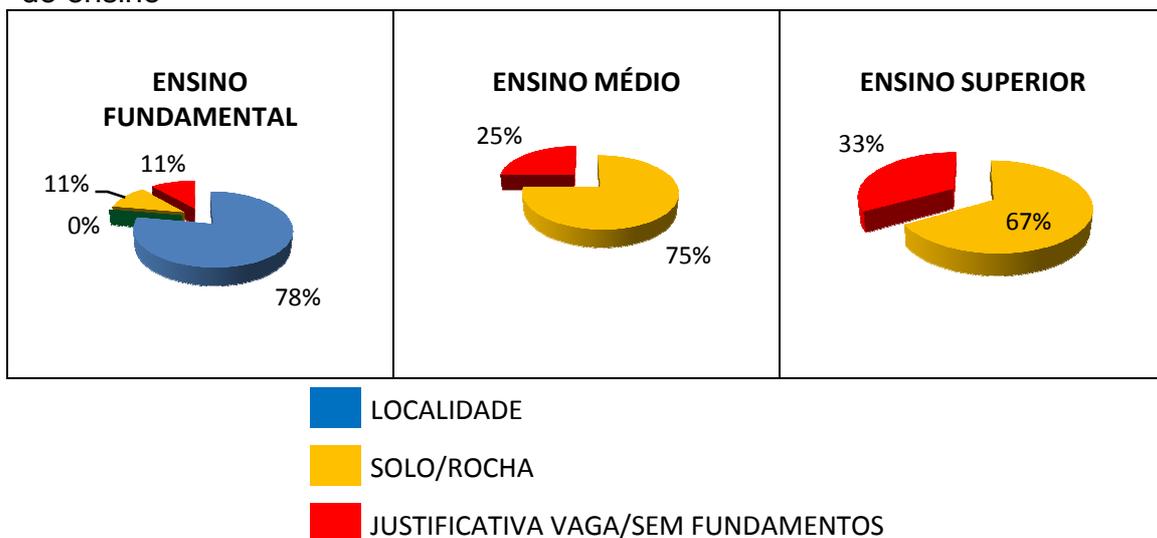
Gráfico 15 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Biologia conforme idade



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

A maioria dos estudantes do ensino fundamental que afirmaram que a Paleontologia é estudada somente em Geografia justificou pela localização em que encontram fósseis, enquanto que os de ensino médio e de superior justificaram por solo ou rocha que contém fósseis. E, ainda, os alunos de escolaridade mais avançadas apresentaram mais justificativas vagas ou sem fundamentos (gráfico 16).

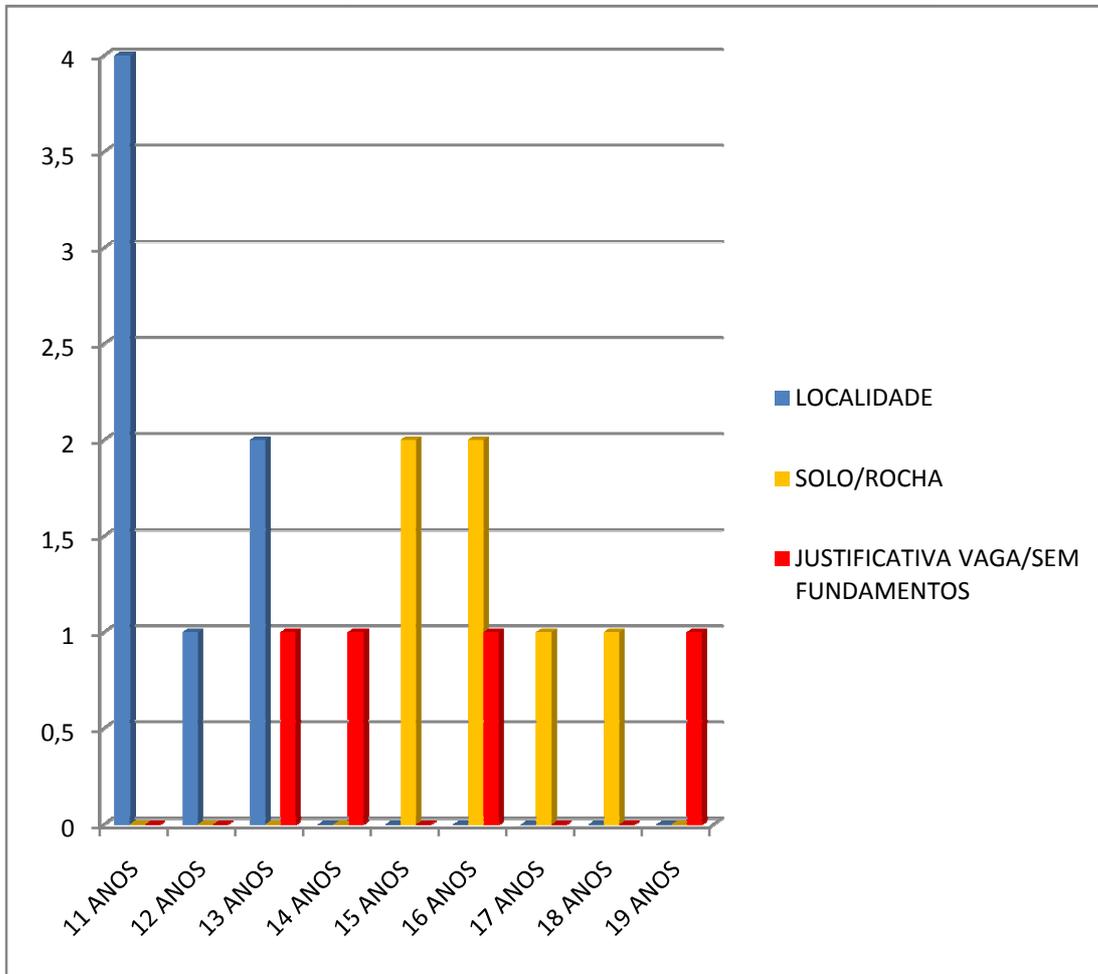
Gráfico 16 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Geografia conforme nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Igualmente verificou-se que os alunos com poucas idades justificam pela localidade, enquanto que sua idade avança justifica pelo solo ou rocha que contém fósseis (gráfico 17).

Gráfico 17 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Geografia conforme idade



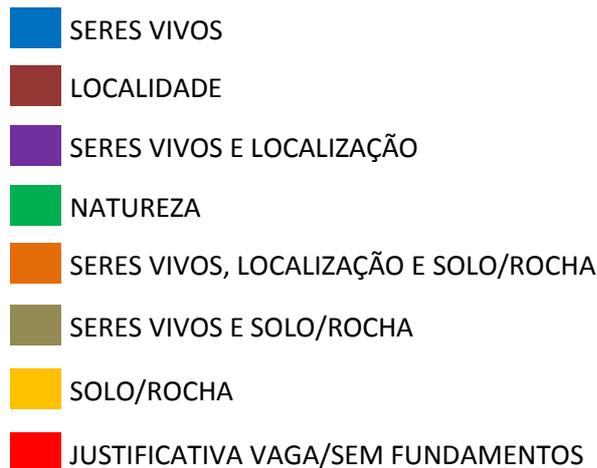
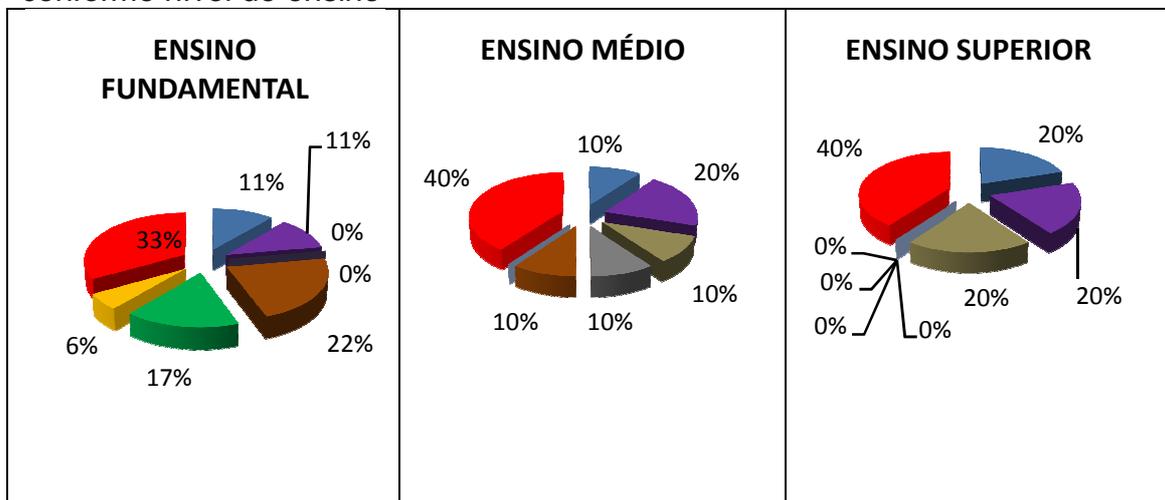
Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Vários dos que associaram Paleontologia a apenas a uma das disciplinas, mesmo do ensino médio, apresentaram justificativas vagas ou equivocadas como “Biologia, porque acho que tem mais a ver com a matéria.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 14 anos), “Biologia porquê estuda mais sobre a Paleontologia é a matéria que tem mais a ver.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 15 anos), “Biologia, porque estuda os seres humanos e nos permite conhecer melhor a nossa espécie.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 15 anos), “Biologia, pois estuda o ser humano.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 15 anos), “na Biologia porque tem a ver um pouco.” (estudante da 1ª série do ensino médio – 16 anos) e “Na

Geografia, pois a paleontologia estuda basicamente peças fossilizadas e muito antigas.” (estudante da 2ª série do ensino médio – 16 anos), mesmo que foi observada justificativa como “Sim, a biologia e geografia deveriam sim serem estudados em conjunto com a paleontologia, pois desta forma teríamos uma melhor compreensão sobre como era a vida em um determinado lugar.” (estudante do 1º ano do curso superior – 18 anos)

E uma quantidade significativa dos alunos que responderam que a Paleontologia deve ser estudada tanto na Biologia, como na Geografia apresentaram justificativa sem fundamentos (gráfico 18).

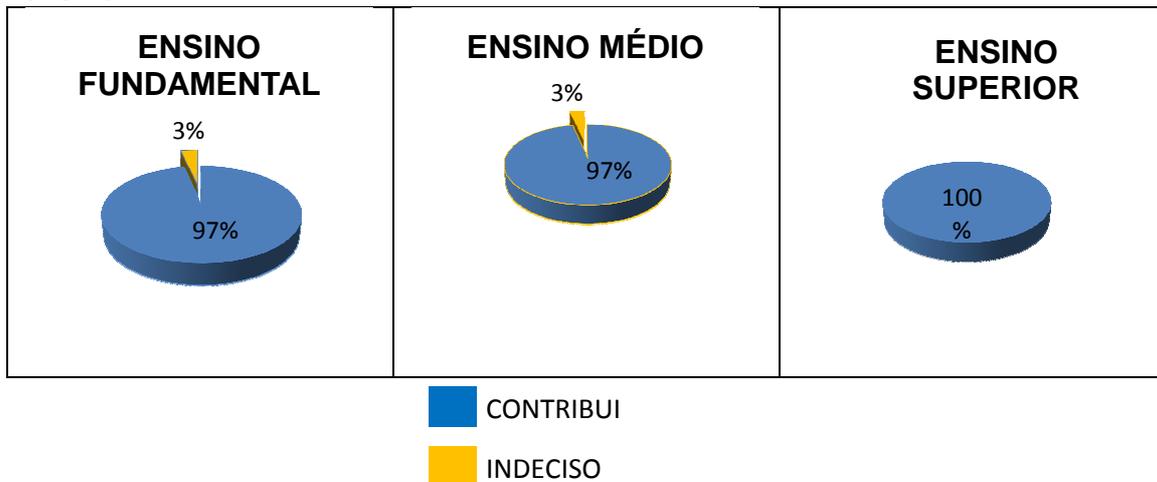
Gráfico 18 - Justificativas do estudo da Paleontologia em Biologia e Geografia conforme nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

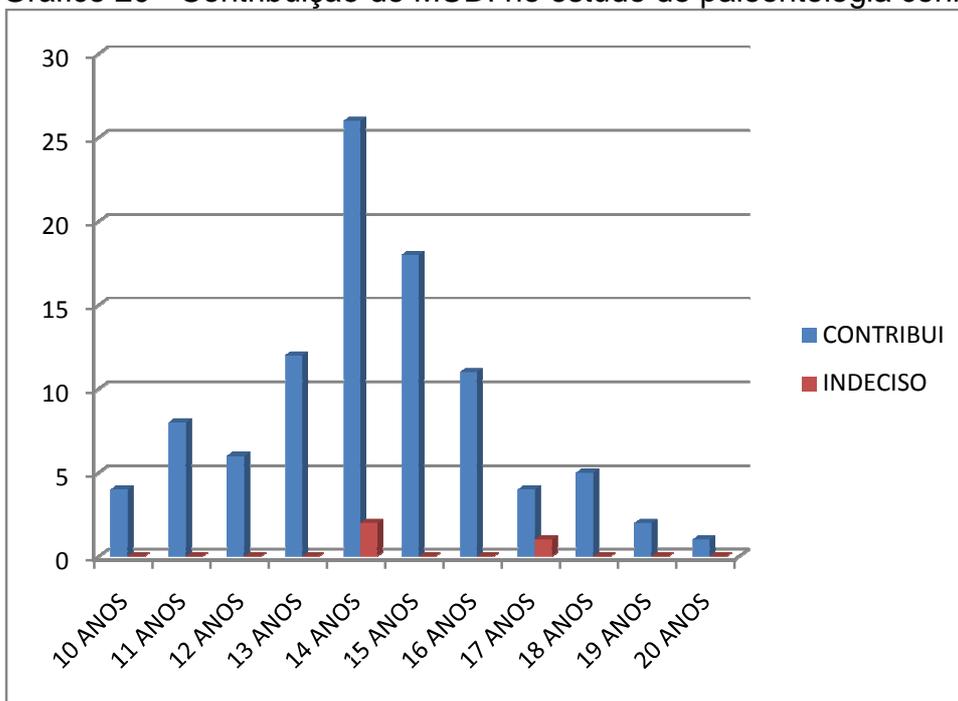
Mesmo assim, quase todos os alunos afirmaram que a visita ao museu contribuiu para a Paleontologia (gráficos 19 e 20).

Gráfico 19 – Contribuição de MUDI no estudo de Paleontologia conforme nível de ensino



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Gráfico 20 - Contribuição de MUDI no estudo de paleontologia conforme idade



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Os indecisos foram observados apenas no último ano/série do nível de ensino (tabela 6).

Tabela 6 – Contribuição do MUDI no estudo da Paleontologia por ano/série

SÉRIE/ANO	CONTRIBUI	NÃO CONTRIBUI	INDECISO
6º ANO – E F	16	-	-
7º ANO – E F	-	-	-
8º ANO – E F	19	-	-
9º ANO – E F	25	-	2
SOMA	60	-	2

1ª SÉRIE – E M	14	-	-
2ª SÉRIE – E M	11	-	-
3ª SÉRIE – E M	3	-	-
4ª SÉRIE – E M	1	-	1
SOMA	29	-	1
1º ANO – E S	6	-	-
2º ANO – E S	1	-	-
3º ANO – E S	1	-	-
SOMA	8	-	-
TOTAL	97	-	3

Fonte: coleta de dados feita pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Verificou-se, ainda, que a grande maioria dos alunos os quais afirmaram, sendo a visita ao museu uma contribuição para paleontologia, entendem o enriquecimento dos conhecimentos (tabela 7). E quanto às justificativas vagas foram observadas apenas com os alunos do ensino fundamental.

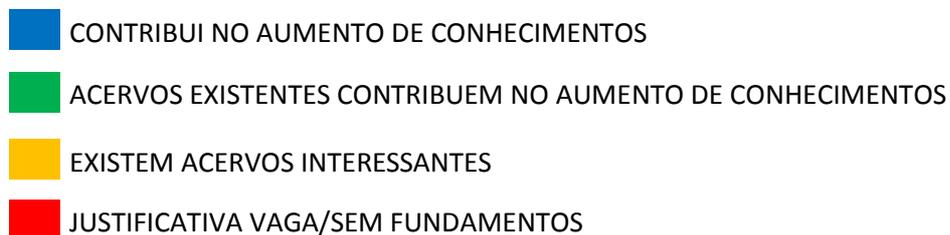
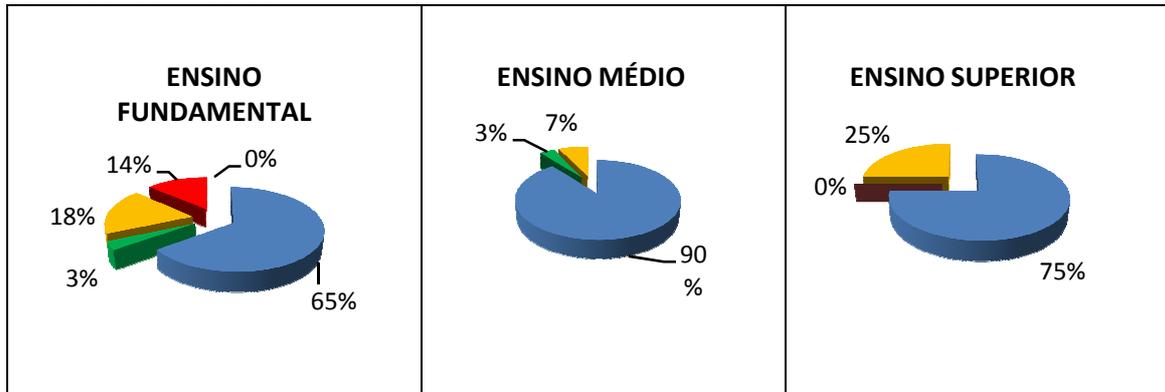
Tabela 7 – Justificativas da contribuição do MUDI no estudo da Paleontologia por ano/série

SÉRIE/ANO	AUMENTO DO CONHECIMENTO	EXISTEM ACERVOS INTERESSANTES	ACERVOS EXISTENTES CONTRIBUEM NO CONHECIMENTO	SEM FUNDAMENTOS
6º ANO – E F	13	2	-	1
7º ANO – E F	-	-	-	-
8º ANO – E F	8	5	2	4
9º ANO – E F	18	4	-	3
SOMA	39	11	2	8
1ª SÉRIE – E M	14	-	-	-
2ª SÉRIE – E M	9	1	1	-
3ª SÉRIE – E M	2	1	-	-
4ª SÉRIE – E M	1	-	-	-
SOMA	26	2	1	-
1º ANO – E S	4	2	-	-
2º ANO – E S	1	-	-	-
3º ANO – E S	-	-	-	-
SOMA	6	2	-	-
TOTAL	71	15	3	8

Fonte: coleta de dados feita pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

As justificativas vagas foram observadas apenas em alguns alunos do ensino fundamental, enquanto que a porcentagem maior de alunos, os quais atribuem como principal contribuição do museu a existência de acervos, foi observado entre os alunos do ensino superior (gráfico 21). Mesmo assim, em todas as faixas etárias, a grande maioria dos alunos confirmara o enriquecimento do conhecimento como maior contribuição do MUDI, reforçando a tese de que a visita ao museu proporciona experiência ímpar aos alunos, dinamizando o processo de ensino aprendizagem.

Gráfico 21 – Justificativas da contribuição de MUDI no estudo da Paleontologia de acordo com idade



Fonte: Gráfico elaborado com os dados coletados pela autora em 2014 conforme critério estabelecido no capítulo 4

Apesar de poucas, algumas das justificativas vagas como “Sim. Para manter a história viva.” (estudante do 8º anos – 13 anos) chama atenção, tendo em vista que está confundindo a cultura com Paleontologia.

E a afirmação que chama atenção é “Sim. Porque nós não temos muito espaço para aprender na escola.” (estudante do 9º ano do ensino fundamental – 14 anos), pois mostra o descomprometimento quanto ao ensino da Paleontologia na escola em que este(a) estudante está concluindo o ensino fundamental.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da descoberta de fósseis serem notícias com certa frequência, muitos dos alunos que visitam o MUDI associam ossos dos seres vivos já extintos aos fósseis, por este tipo de fósseis serem encontrados com frequência maior em relação aos demais tipos de fósseis como vestígios, de plantas, conchas, entre outros. E, ainda, o fato de um pouco mais de um terço dos alunos terem algum contato com Paleontologia nas escolas é preocupante, pois este mostra a ausência do ensino de Paleontologia em muitas das escolas públicas e privadas. Por outro lado, como a porcentagem dos alunos do ensino fundamental que tiveram contato com Paleontologia é maior que dos do ensino médio, dá o indício do início da inserção do ensino de Paleontologia em quantidade maior das escolas, principalmente pelos professores da área biológica, pelo fato dos parâmetros curriculares atribuírem esta competência aos professores desta área. E, ainda, como o ensino da Paleontologia na Educação Básica dá suporte apenas para estudo de meio ambiente e a teoria da evolução, pois resultaram em poucas respostas satisfatórias quanto à definição de fósseis. Foi detectado, também, o caso em que alguns dos alunos lembraram-se de história, ou melhor, demonstraram total desconhecimento dos conteúdos estudados em cada uma das disciplinas.

Assim, há necessidade de repensar na prática docente, pois os alunos devem ter contato com o passado para entenderem o presente. E também deve ter em mente que os fósseis não se formam em prazo curtíssimo, como por exemplo, em alguns séculos. Devido a ausência de noção sobre Paleontologia, alguns dos alunos incluíram restos de seres humanos nos fósseis, ou melhor, há indício de que estes estão misturando Paleontologia e Arqueologia. E, ainda, os vegetais fossilizados não foram lembrados pelos alunos.

É importante que as escolas transmitissem os conhecimentos sobre Paleontologia de forma sistematizada, lançando mão de vários recursos tecnológicos, como por exemplo, imagens e bibliografias e demais tipos de acervos disponíveis no ambiente virtual, pois pude observar que alguns dos alunos só tiveram contato com Paleontologia por meio dos livros ou pela primeira vez no MUDI.

O fato que chama atenção é de quase todos os alunos, afirmarem que a visita ao museu contribui no estudo e conseqüentemente na aprendizagem, ou melhor,

este contato com fósseis ou réplicas de fósseis e as informações passadas aos visitantes enriquecem conhecimentos dos jovens estudantes.

Assim, a Paleontologia poderá ser trabalho nas disciplinas da Biologia do ensino médio e de Ciências no ensino fundamental para melhor compreensão do processo evolutivo dos seres vivos. Igualmente os professores da disciplina de Geografia do ensino fundamental e do ensino médio ao ministrarem aulas com os assuntos relacionados aos sedimentos, mudanças climáticas e alterações de relevos que ocorreram ao longo dos tempos, podem avançar o trabalho ao processo de fossilização e a importância dos fósseis para compreensão do passado da Terra. E, os professores de Química e de Matemática podem trabalhar em conjunto com os profissionais destas duas disciplinas para entenderem melhor o tempo decorrido através do estudo de degradação radioativa de Carbono 14. Assim, a Paleontologia é uma boa opção para explorar a questão de multidisciplinaridade na escola, enriquecendo seu currículo.

E, ainda, seria interessante a oferta de cursos de capacitação em Paleontologia para professores, tendo em vista a necessidade em conscientizar e preparar os professores para que a Paleontologia faça realmente parte dos conteúdos escolares.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR E. O. C. (2013), **A importância do ensino de paleontologia e evolução**, Capa; v. 1 n. 1.

ANTUNES B. C., COSTAS S. A. R. F., RUIVO M. L. P. **Dificuldades de inserir a temática Paleontológica na sala de aula em Belém – PA**, UFPA/MPEG, UFPA, MPEG.

BASTOS, Ana Pestana. **O âmbar – uma resina que encerra segredos de milhões de anos**. Disponível em <<http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Interessante/content/O-ambar--uma-resina-que-encerra-segredos-de-milhoes-de-anos?bl=1&viewall=true>>. Acesso em 25/08/2014.

BRANCO, Pércio de Moraes. **Dendritos: belos, mas falsos fósseis**. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=2563&sid=129#PTSEC-INS>>. Acesso em 25/08/2014.

BRASIL. MEC/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais (1ª a 4ª Séries)**. Brasília, 1997.

_____. MEC/Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª Séries)**. Brasília, 1998.

_____. MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília, 1998b.

CACHÃO, Mario; SILVA, Carlos Marques da. **Introdução ao patrimônio paleontológico português: definições e critérios de classificação**. Genovas, n. 18. P. 13-19 2004.

CACHÃO, Mario; SILVA, Carlos Marques da; RIBEIRO, Maria de Jesus. **Paleomemorial de Convento**. Disponível em <<http://www.cienciaviva.pt/veraocv/2012/downloads/Paleomemorial%281%29.pdf>>. Acesso em 25/08/2014.

CASSAB, Rita de Cassia Tardin. **Objetivos e Princípios**. In: CARVALHO, Ismar de Souza (Editor). **Paleontologia**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2000.

CORREIA, Admila Ineida Semedo. **A paleontologia humana na Reconstituição da vida do homem – um olhar sobre uma auxiliar da biologia**. Trabalho de conclusão de curso do instituto superior de educação. 2008.

DINIZ, Wivian; Medroni. **Museu do Paraná**. Secretaria do Estado da Cultura. Curitiba, 2006.

DOMINGOS M. **As práticas envolvendo paleontologia como estratégias pedagógicas em museu de ciências** LEAL.

DOMINGOS, Sandra Cristina Costa. **O Paleoturismo em Portugal: proposta de modelo de enquadramento e valorização turística do Património Paleontológico**. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Tomar. Disponível em <<http://comum.rcaap.pt/bitstream/123456789/6539/1/2013-12-29%20-%20Tese%20Sandra%20Domingos%20%28Reparado%29%20PDF.pdf>>. Acesso em 17/10/2014.

FELIPE, Carlos Henrique de Oliveira. **Fósseis: Formação, classificação e importância paleontológica**. 2008, Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/fosseis-formacao-classificacao-e-importancia-paleoecologica/9318>> Acesso em 28/06/2014.

FILIPE, Carlos Henrique de Oliveira. **A Paleontologia e a Tafonomia Como Ferramenta Para o Estudo de Casos de Evidências de Tanatose em Artrópodes Fósseis**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia – Graduação em Ciências Biológicas) centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, 2007. Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/monografia/objeto_de_aprendizagem_paleoetologia_tafonomia_ferramentas.pdf> Acesso em 14/10/2014.

FURLAN, Thays Zigante. SANT'ANA, Lucas Cesar Frediane; GUTIERRE, Maria Auxiliadora Milaneze. **INTRODUÇÃO À PALEONTOLOGIA - A VIDA COMO ELA ERA** in 11º FÓRUM DE EXTENSÃO E CULTURA DA UEM

GOMES, F. S. ROSA R. T. D. 2012, **Como o tempo geológico é apresentado em livros didáticos de biologia?** ; Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Biociências. Curso de Ciências.

KRAEMER, Bruno. **Fundamento de Geologia e Paleontologia**. Centro Universitário de Belo Horizonte. sd.

KUNZLER **Geociências no curso de ciências biológicas: formação e atuação profissional**, Capa v. 2, n. 2 (2012)

LORENA. Suzana. **Resinas**. Disponível em <<http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/resinas/>>. Acesso em 25/08/2014.

MBI. **Amostragens em Pesquisas**. Disponível em <<http://www.mbi.com.br/mbi/biblioteca/tutoriais/amostragem/>>. Acesso em 19/10/2014.

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**. V. 11. N. 3. P.395 -410.

MENDES, Josué Camargo. **Introdução à Paleontologia**. 2ª edição revisada e ampliada. São Paulo, Editora Nacional. 1965.

_____. **Paleontologia Geral**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos. 1977.

NOVA Q., ZAIA D. A. M., ZAIA C. T. B. V. 2008, Vol. 31, No. 6, 1599-1602, **Algumas Controvérsias sobre a origem da vida.**

NUNES, B.C.; COSTA, S.A.R.F.; RUIVO, M.L.P. 2013. **Dificuldade de inserir a temática paleontologia na sala de aula em BÉLEM-PA.** 13º Simpósio de Geologia da Amazonia.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Biologia.** Curitiba, 2008a.

_____. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Ciências.** Curitiba, 2008a.

_____. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Geografia.** Curitiba, 2008.

PAULIV V. E. CARVALHO L C. FELIPPE C., BOBATO R., SEDO F. A. **Programa “Ciência vai á escola” – Museu de ciências naturais da UFPR: Construindo uma visão de ciências na educação básica.**

PASSOS, A. M. PASSOS M.M. ARRUDA S. M. **O campo formação de professores: Um estudo em artigos de revistas da área de ensino de ciências no Brasil, Londrina – PR.**

PINTO, Giovana Teixeira; MARQUES, Deividi Marcio. **Uma Proposta Didática na Utilização da História da Ciência para a Primeira Série do Ensino Médio: A Radioatividade e o cotidiano**

Disponível em

<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=98&ved=0CGQQFjAHOFo&url=http%3A%2F%2Frevistas.pucsp.br%2Findex.php%2Fhcensino%2Farticle%2Fdownload%2F3024%2F2037&ei=8x_7U9u7O4TG8QG4z4DACA&usq=AFQjCNFsSPHaLfk3qzUD6QDDclAPMy3NmW&sig2=2GSO1jc_WwKy_NA_nFQV9A>. Acesso em 25/08/2014.

REGIANIN A. M., GOMES C. S., SOUZA M.S., BRITO C. H. **Seguindo os passos de Sherlock Holmes: Experiência Interdisciplinar em encontro de divulgação científica.**

PEREIRA, Ricardo; CARVALHO, Ismar de Souza; FERNANDES, Antonio Carlos S.; AZEVEDO, Débora de Almeida. **Composição molecular, aspectos quimiotaxonômicos e origem botânica de âmbares brasileiros, Revista Virtual de Química – Volume 3 – número 3,** 2011. Disponível em <<http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewFile/134/163>>. Acesso em 15/10/2014.

PEREIRA, Ricardo; CARVALHO, Ismar de Souza; AZEVEDO, Débora de Almeida. **AFINIDADES PALEOBOTÂNICAS DE ÂMBARES CRETÁCIOS DAS BACIAS DO AMAZONAS, ARARIPE E RECÔNCAVO.** São Paulo, UNESP, Geociências, v.

25, n. 2, p. 217-224, 2006. Disponível em
<http://www.revistageociencias.com.br/25_2/6.pdf>. Acesso em 15/10/2014.

RIBEIRO, A.M.; FERIGOLO, J. RODRIGUES, P.H.; SCHERER, C.S. HSIU, A.S.; MATUSIAK, M.A. 2007. **Atividades educacionais na seleção de paleontologia das ciências naturais, fundação zoobotânica do Rio Grande do Sul. Paleontologia: cenários da vida.**

RIBEIRO A. M., FERIGOLO J. Rodrigues P. H. Saldanha Scherer C. S., HSIU A. S.1, 2 & MATUSIAK Editora Interciência 2007 **Paleontologia: Cenários de Vida,, Atividades educacionais na seção de paleontologia do museu de ciências naturais, fundação zoobotânica do RIO GRANDE DO SUL**, Educational activities at the seção de paleontologia of the museu de ciências naturais, fundação zoobotânica do RIO GRANDE DO SUL, Editora Interciência Editora Interciência 2007 Paleontologia: Cenários de Vida 2007 Paleontologia: Cenários de Vida, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ROCHA, R. B.(2010); **Paleontologia e evolução a problemática da espécie em Paleozoologia**, Editora: Departamento de Ciências da Terra.

ROHN, Rosemarie. **Uso estratigráfico dos Fósseis e Tempo Geológico**. In: CARVALHO, Ismar de Souza (Editor). **Paleontologia**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2000.

ROMANO, Pedro Seyferth R.; RIFF, Douglas & OLIVEIRA, Gustavo R. **Por que um “fóssil vivo” não pode existir: Dedução lógica através de Abordagem Sistemática**. Editora Internacional, 2007. Disponível em
<https://www.academia.edu/669784/Porque_um_fossil_vivo_nao_pode_existir_deducao_logica_atraves_de_uma_abordagem_sistemica>. Acesso em 16/10/2014.

SANTANA, Ana Lúcia. **Âmbar**. Disponível em
<<http://www.infoescola.com/geologia/ambar/>>. Acesso em 25/08/2014.

SILVA L. F. Soares J. B. Júnior Z. T.O. **Caminhão com ciência: um projeto de divulgação científica pioneiro no sul da BAHIA**, UNIFEI – DFQ, UESC – DCET.

SIMÕES, Marcello Guimarães; RODRIGUÊS, Sabrina Coelho. **Livro Digital de paleontologia: a paleontologia na sala de aula**. Disponível em
<<http://www.ufrgs.br/paleodigital/Introducao1.html>>. Acesso em 17/10/2014.

SOARES, Marcelo. Paleontologia./ Universidade Castelo Branco. – Rio de Janeiro: UCB, 2010. - 32 p.: il. Disponível em
<http://arquivos.castelobranco.br/data/publico/instrucionais/ciencias_biologicas/paleontologia.pdf>. Acesso em 25/08/2014.

Universidade de Coimbra. **Os Fósseis entenderam-se sempre do mesmo modo?** Disponível em <<http://fossil.uc.pt/pags/entend.dwt>>. Acesso em 16/10/2014

VEGA, Cristina Silveira; DIAS, Eliseu Vieira. **Processo de Fossilização**. s.d., Disponível em <<http://www.ufrgs.br/paleodigital/Fossilizacao.html>>. Acesso em 09/07/2014.

VIEIRA F. S., ZUCON M. H., SANTANA W. S., **Análise dos conteúdos de paleontologia nos livros didáticos de biologia e nas provas de vestibular da UFS e do ENEM**, V colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade.

ZIEMANN D.R.; MULLER R. T.; PACHECO C.P.; RANG EL A.O.; SILVA S. D. **A paleontologia como estímulo à visitação museológica: uma experiência no pampa gaúcho**.

APÊNDICE

Anexo 1: modelo de questionário utilizado no presente trabalho.

Questionário para trabalho de conclusão de curso sobre estudo de Paleontologia em Maringá

Idade:

Colégio

Público Particular

Faculdade

Público Particular

Série:

1) Você já teve contato com a Paleontologia junto com a escola?

2) O que você acha que é Paleontologia?

3) O que você acha que são fósseis?

4) Você acha que a Paleontologia deve ser estudada na Biologia ou Geografia? Por quê?

5) Você acha que visita ao museu contribui para a Paleontologia? Por quê?