

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

**O USO DE FÓSSEIS COMO TEMÁTICA PARA A ABORDAGEM DA
PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rômulo Hohemberger

Santa Maria, RS, Brasil
2018

O USO DE FÓSSEIS COMO TEMÁTICA PARA A ABORDAGEM DA PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

por

Rômulo Hohemberger

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação em Ciências**.

Orientador: Prof. Dr. Renato Xavier Coutinho
Coorientadora: Prof. Dr^a. Cibele Schwanke

Santa Maria, RS, Brasil
2018

Hohemberger, Rômulo
O USO DE FÓSSEIS COMO TEMÁTICA PARA A ABORDAGEM DA
PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS / Rômulo Hohemberger.
2018.
74 p.; 30 cm

Orientadora: Renato Xavier Coutinho
Coorientadora: Cibele Schwanke
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e
Saúde, RS, 2018

1. Ensino 2. Paleontologia 3. Escolas 4. Estudantes
I. Coutinho, Renato Xavier II. Schwanke, Cibele III.
Título.

Rômulo Hohemberger

**O USO DE FÓSSEIS COMO TEMÁTICA PARA A ABORDAGEM DA
PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação em Ciências**.

Aprovado em 17 de dezembro de 2018

Renato Xavier Coutinho, Dr. (IFFAR)
(Presidente orientador)

Catiane Mazocco Paniz, Dra. (IFFAR)

Ediane Machado Wollmann, Dra. (IFFAR)

Santa Maria, RS, Brasil
2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal de Santa Maria e ao Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, pela oportunidade e também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro investido em meu aperfeiçoamento.

Agradeço a Secretaria de educação do município de Mata pelo apoio durante o desenvolvimento das atividades. As escolas e aos professores pela disponibilidade e compreensão ao decorrer da pesquisa.

Em especial, quero agradecer ao professor Renato Coutinho, pela oportunidade e incentivo ao longo destes anos. A professora Cibele Schwanke, pela disponibilidade e pelo auxílio no decorrer deste período, e também a professora Catiane Paniz, pelos ensinamentos e contribuições, tanto na graduação, quanto nesta nova etapa.

Agradeço à minha família pelo apoio e incentivo durante esta caminhada. E também a minha namorada Jéssica de Góes, pela incessante ajuda e apoio.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que não citei, mas que de alguma forma contribuíram nessa etapa, meu muito obrigado.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
Universidade Federal de Santa Maria

O USO DE FÓSSEIS COMO TEMÁTICA PARA A ABORDAGEM DA PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

AUTOR: Rômulo Hohemberger
ORIENTADOR: Prof. Dr. Renato Xavier Coutinho
COORIENTADOR: Prof. Dr^a. Cibele Schwanke
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 17 dezembro de 2018.

A região central do estado do Rio Grande do Sul é composta por diversas cidades, de variada riqueza, tanto cultural, turística, como fossilífera. Nelas são constantemente encontrados muitos tipos de fósseis, sejam estes de animais ou vegetais. Neste sentido, o ensino de paleontologia mostra-se fundamental para auxiliar na compreensão dessas comunidades sobre os eventos evolutivos que ali ocorreram, além da importância da preservação e divulgação da riqueza fossilífera como forma de preservação. Logo, esta pesquisa tem como objetivo investigar como ocorre o ensino de paleontologia nas escolas no município de Mata/RS, tendo como público-alvo professores e estudantes do ensino fundamental e médio. Esta proposta caracteriza-se como um estudo de caso. Os dados descritos foram ponderados a partir da análise quantitativa e qualitativa. Seu desenvolvimento ocorreu em três momentos distintos, sendo o primeiro um levantamento sobre a produção acadêmica nacional referente ao ensino de Paleontologia, encontrada a partir de bases de dados online. No segundo momento, ocorreu uma intervenção junto às escolas do município de Mata, bem como a aplicação de questionários aos professores de Ciências/Biologia do município. Após, ocorreu uma intervenção pedagógica baseada no Arco de Maguerez, com os educandos do 6º ao 3º ano/EM, sobre a paleontologia no município, suas particularidades, localização na escala do tempo geológico e visita as praças e ao museu municipal. A partir dos dados encontrados no primeiro estudo, pode-se afirmar que existe pouca produção referente ao ensino de paleontologia, além de estar dispostas em revistas de áreas afins, já que não foi encontrado um espaço específico para publicação e discussão do tema. Já no segundo texto, constatou-se que os educandos têm um entendimento superficial sobre a Paleontologia, demonstrando conhecimento insuficiente sobre a realidade em que estão inseridos. Porém, após a intervenção pedagógica foi possível perceber a melhora de suas concepções. Quanto à terceira parte do estudo, verificou-se que os professores abordam a paleontologia em sala de aula, porém de maneira pouco contextualizada com a realidade local, visto que os mesmos ressaltam a importância da preservação dos fósseis, porém não mencionam sua utilização no ensino da paleontologia. Portanto, espera-se que os resultados obtidos possam estimular um outro olhar sobre o ensino de paleontologia, aliado ao desenvolvimento de processos de formação continuada de professores, para que além de aprofundar os conceitos, sejam provocados fazer parte do processo de divulgação científica, tornando-se pesquisadores de sua própria prática.

Palavras-chave: Ensino, Paleontologia, Escolas, Estudantes;

ABSTRACT

Masters Dissertation

Graduate Program in Education in Sciences: Chemistry of Life and Health
Federal University of Santa Maria

THE USE OF FOSSILS AS A REFERENCE FOR THE APPROACH OF PALEONTOLOGY IN SCIENCE TEACHING

AUTHOR: Rômulo Hohemberger

ADVISOR: Renato Xavier Coutinho

CO- ADVISOR: Cibele Schwanke

Date and Place of Defense: Santa Maria, December 17th, 2018.

The central region of the state of Rio Grande do Sul is made up of several cities, rich in cultural, tourist, and fossil wealth. In them are constantly found many types of fossils, be these of animals or vegetables. In this sense, the teaching of paleontology is fundamental to help the understanding of these communities on the evolutionary events that occurred there, as well as the importance of the preservation and dissemination of the fossiliferous richness as a way of preservation. Therefore, this research aims to investigate how the teaching of paleontology occurs in schools in the city of Mata / RS, with primary and secondary school teachers and students as a target audience. This proposal is characterized as a case study. The data described were weighted from the quantitative and qualitative analysis. Its development took place in three distinct moments, the first one being a survey on the national academic production referring to the teaching of Paleontology, found from online databases. In the second moment, an intervention occurred in the schools of the municipality of Mata, as well as the application of questionnaires to the teachers of Sciences / Biology of the municipality. Afterwards, a pedagogical intervention was carried out based on the Arch of Maguerez, with the students from the 6th to the 3rd year / MS, about the paleontology in the municipality, its peculiarities, location on the geological time scale and visit the squares and the municipal museum. From the data found in the first study, it can be affirmed that there is little production referring to the teaching of paleontology, besides being arranged in magazines of related areas, since no specific space was found for publication and discussion of the theme. Already in the second text, it was verified that the students have a superficial understanding on the Paleontology, demonstrating insufficient knowledge about the reality in which they are inserted. However, after the pedagogical intervention it was possible to perceive the improvement of their conceptions. Regarding the third part of the study, it was verified that the teachers approach the paleontology in the classroom, but in a way that is not contextualized with the local reality, since they emphasize the importance of the preservation of fossils, but do not mention its use in teaching of paleontology. Therefore, it is hoped that the results obtained may stimulate another look at the teaching of paleontology, together with the development of ongoing teacher training processes, so that in addition to deepening the concepts, they are provoked to be part of the process of scientific dissemination, making are researchers of their own practice.

Keywords: Teaching, Paleontology, Schools, Students.

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário dos educandos pré-intervenção.....	
APÊNDICE B - Questionário dos educandos pós-intervenção.....	60
APÊNDICE C - Questionário dos professores.....	61

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Textos complementares.....62

SUMÁRIO

Apresentação	11
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema de Pesquisa.....	14
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Cenário da Pesquisa.....	15
1.4 Objetivos.....	15
1.4.1 Objetivo Geral.....	15
1.4.2 Objetivos Específicos.....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 A escola e a Paleontologia.....	15
2.2 O ensino da paleontologia e a sala de aula.....	16
2.3 Espaços não formais de ensino.....	18
3. METODOLOGIA E RESULTADOS	19
3.1 Manuscrito 1: A paleontologia na perspectiva do ensino: uma análise cienciométrica. .20	
3.2 Manuscrito 2: O ensino de Paleontologia e a abordagem da realidade local nas escolas no município de Mata (Rio Grande do Sul, Brasil).....	34
3.3 Manuscrito 3: O Ensino de Paleontologia a partir da visão dos professores de ciências.....	50
4. DISCUSSÕES	60
5. CONCLUSÕES	61
6. PERSPECTIVAS	62
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

APRESENTAÇÃO

Relações entre o tema e autor

Trago aqui algumas considerações sobre minha trajetória acadêmica e sua relação com a pesquisa disposta posteriormente.

Inicialmente, recordo-me quando criança de sair do interior do município de Mata/RS, vir a cidade e ficar observando as madeiras petrificadas dispostas por todos os locais, ficando a imaginar quais os eventos que ocorreram para se ter aquelas “pedras” diferentes e sua grande quantidade.

No decorrer da vida de estudante, terminei o ensino fundamental, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Vanda Maria da Silva, vulgo Castelo Branco, localizada na divisa entre Mata e Jaguari, pertencente ao segundo município. Porém, nunca, nenhum dos professores havia mencionado a respeito das árvores petrificadas que haviam na cidade de Mata.

Na sequência, prestei processo seletivo do então CEFET-SVS (Centro Federal de Educação Tecnológica de São Vicente do Sul/RS), ao qual meu irmão mais velho havia estudado, visto a qualidade do ensino e a formação técnica agregada ao ensino médio. Ingressei no ano de 2008, no Curso Integrado de Técnico em Zootecnia, lembro-me que em meu primeiro ano, deveríamos nos reunir com os outros alunos do primeiro ano, que fossem do mesmo município e apresentar nossa cidade, suas riquezas e particularidades para professores, bem como todo o campus. Foi a primeira vez que me aprofundei sobre o assunto e passei a compreender um pouco mais sobre os fósseis.

Após, já na graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha - *Campus* São Vicente do Sul, voltei a aprender mais sobre a paleontologia na disciplina de Geologia, e na sequência, de Paleontologia. Ao finalizar o curso, pensando em uma pós-graduação e baseado nas provocações feitas pelo professor Renato Coutinho, bem como minha curiosidade de compreender mais sobre o tema, e de porquê não ter aprendido sobre esse tema no ensino fundamental do município, decidi então investigar como ocorre o ensino de Paleontologia na cidade de Mata, visto sua importância, tanto local quanto mundial.

A pesquisa aqui descrita, busca ir além do viés científico e chegar ao viés social, propondo-se a incentivar a importância do estudo destes fósseis e da valorização da realidade local.

Descrição do trabalho

O presente trabalho tem por finalidade apresentar uma discussão acerca do ensino de Paleontologia, enquanto realidade local no município de Mata/RS. Inicia-se com a INTRODUÇÃO (item 1), posteriormente o PROBLEMA DE PESQUISA (item 1.1), JUSTIFICATIVA (item 1.2), CENÁRIO DA PESQUISA (item 1.3), OBJETIVOS (item 1.4), REFERENCIAL TEÓRICO (item 2) e METODOLOGIA E RESULTADOS (item 3).

Mediante isto, os resultados que fazem parte deste trabalho, estão organizados em forma de manuscritos, dispostos no item 3 (metodologia e resultados), sob apresentação de manuscrito 1 (item 3.1.), manuscrito 2 (item 3.2) e manuscrito 3 (item 3.3).

Dando seguimento, apresenta-se a DISCUSSÃO (item 4), CONCLUSÃO (item 5), PERSPECTIVAS (item 6), e por fim as REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (item 7), a qual apresenta toda a literatura utilizada para a realização desta pesquisa.

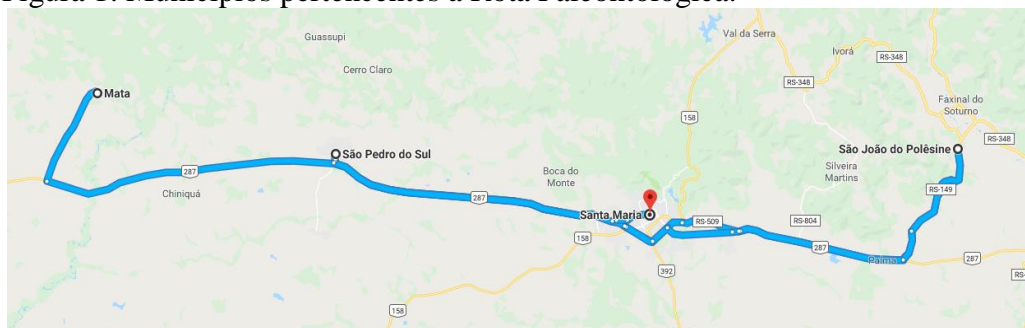
As referências apresentadas no item 7 contemplam apenas as citações descritas no corpo da dissertação, os manuscritos possuem suas referências na composição ao final dos mesmos.

1. INTRODUÇÃO

A região central do estado do Rio Grande do Sul é composta por uma série de cidades de pequeno porte. Lorenci (2013) ainda ressalta que esta região é rica em aspectos de natureza, com morros, vales, planícies, matas, rios, além de abrigar em seu território uma vasta área de sítios fossilíferos e afloramentos rochosos do período Triássico.

Além disso, Brasil (2014) ressalta que a região central do Rio Grande do Sul reserva um roteiro bastante distinto para turistas brasileiros e estrangeiros: a famosa rota paleontológica, que é composta de formações geológicas contendo os mais antigos registros de dinossauros, bem como dos precursores dos primeiros mamíferos que surgiram no planeta. Esta é composta pelos municípios de Santa Maria – São Pedro – Mata – São João do Polêsine, como encontra-se abaixo na figura 1.

Figura 1: Municípios pertencentes a Rota Paleontológica.



Fonte: Google Maps.

Dentre estes municípios, podemos destacar o município de Mata, conhecido como a “cidade da pedra que foi madeira”. Neste, encontram-se árvores fossilizadas aflorando por toda a cidade, além destas ainda serem utilizadas na ornamentação de casas, calçadas e praças. Para Sommer e Scherer (2002) as “florestas petrificadas” que afloram nas regiões de Mata e São Pedro do Sul compõem importantes sítios paleobotânicos da América do Sul.

A preservação desta riqueza paleontológica é necessária para compreendermos mais sobre a história da Terra e suas particularidades, além disso, esta demanda deve emanar do povo, principal detentor deste patrimônio. Nesse sentido, Schwanke e Silva (2010) propõem a escolarização como uma das principais vias de acesso aos conhecimentos paleontológicos, enfatizando-se a necessidade de uma inserção mais efetiva da paleontologia no currículo escolar.

Observando as normativas sobre a Paleontologia, a nova Base Nacional Comum Curricular (2017), profere que os educandos devem aprender a identificar diferentes tipos de rochas, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos

geológicos. Porém Novais *et al.* (2015), ressaltam que o ensino de ciências na educação básica apresenta uma visão limitada a respeito da Paleontologia, acarretando a formação de concepções errôneas sobre esse assunto.

Nessa perspectiva, a Paleontologia enquanto realidade local, presente nas praças, casas, jardins e museus, apresenta um grande potencial e caracteriza-se como um ambiente propício ao ensino, que propõe a reflexão, observação e aplicação das teorias vistas em sala de aula. Além disso, Ghon (2009) ainda propõe que a educação não formal é uma ferramenta importante no processo de formação e construção da cidadania das pessoas, em qualquer nível social ou de escolaridade.

Logo, ressalta-se a importância de atividades que explorem a realidade local do município, abordando o tema da paleontologia dentro das escolas e em diferentes níveis de ensino. Diante disto, este trabalho tem por objetivo realizar uma investigação sobre como ocorre a abordagem da paleontologia nas escolas de ensino fundamental e médio do município de Mata/RS, enquanto realidade local.

1.1 Problema de Pesquisa

- De que forma a paleontologia é abordada nas escolas, enquanto realidade local na cidade de Mata/RS?

1.2 Justificativa

O conhecimento acerca da paleontologia nos permite compreender que os fósseis são evidências da existência de vida há milhões de anos, auxiliando assim na compreensão da evolução e distribuição dos seres vivos no globo terrestre. Portanto, a preservação dos fósseis é fundamental para o estudo e o entendimento do desenvolvimento de vida na terra. Para Izaguirry *et al.* (2013), uma forma de propiciar o entendimento e valorização dessa riqueza paleontológica são as ações educativas nas escolas.

Neste sentido, a partir de leituras e investigações notou-se que, apesar da abundância de fósseis no país, o ensino de paleontologia ainda é pouco desenvolvido e divulgado. Desta forma, observando as peculiaridades do município de Mata/RS e sua grande riqueza paleontológica, surgiu a necessidade de verificar como ocorre o ensino de paleontologia neste local, já que os fósseis encontram-se presentes no dia a dia da comunidade. Assim, este trabalho se propôs a investigar como ocorre a abordagem da paleontologia e, além disso, desenvolver uma intervenção pedagógica junto às escolas de ensino fundamental e médio do município.

1.3 Cenário da Pesquisa

O cenário escolhido para a realização deste estudo é composto por escolas da rede municipal e estadual do município de Mata/RS, totalizando 5 escolas. A abordagem da temática ocorreu com uma turma de cada escola (6º a 9º ano), exceto a única escola de nível médio do município, em que a abordagem ocorreu em 3 turmas (1º, 2º e 3º anos).

A escolha deste município encontra-se ligada diretamente à grande quantidade de fósseis de lenhos vegetais presentes na cidade, seja em suas ruas, praças, casas ou museus, os quais são importantes tanto para a Paleontologia quanto para a comunidade local. Propondo-se investigar sua importância, seguem abaixo os objetivos buscados com a pesquisa.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

- ✓ Investigar como é abordado o tema paleontologia nas escolas de ensino fundamental e médio do município Mata/RS.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Verificar quais são as concepções de estudantes sobre a Paleontologia.
- ✓ Investigar como ocorre a abordagem da paleontologia pelos professores.
- ✓ Evidenciar a importância da paleontologia através do viés social e econômico da cidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A escola e a Paleontologia

A escola é o local onde se deve obter o conhecimento científico e além disso, compreender sua relação com a realidade dos educandos. Entretanto, Hohemberger, Billar e Coutinho (2017) ressaltam que o ensino ao qual o educando é exposto em sala de aula encontra-se, na maioria das vezes, fragmentado, dividido em disciplinas, o que acaba por dificultar a identificação de afinidades existentes, inibindo a percepção e a criação de relações existentes entre as disciplinas por parte dos educandos.

Nesse contexto, Lira e Teixeira (2001) ainda ressaltam que as aulas de ciências devem possibilitar ao aluno a problematização e investigação de fenômenos vinculados ao seu cotidiano, para que esse seja capaz de dominar e usar os conhecimentos construídos nas diferentes esferas de sua vida, buscando benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente. Logo, deve-se propiciar na escola, valorizar a ciência e torná-la acessível aos

educandos, buscando desmistificar a ideia de que esta é inacessível e algo acabado. “Em virtude da fragmentação e da dispersão dos conteúdos sobre a Terra e seu funcionamento, os alunos e a população brasileira, de um modo geral, apresentam pouco conhecimento e compreensão sobre os mesmos” (FERNANDES, 2011, p. 103).

Neste sentido, Correia e Matos (2014) expõem que alguns temas, como a Paleontologia, apresentam diversos problemas, como a falta de abordagem adequada nos livros didáticos e a formação paleontológica superficial dos professores de Biologia e de Geografia. Neste cenário, “a exposição dos conteúdos Paleontológicos no Ensino Básico encontram eminentes dificuldades e barreiras pedagógicas, que podem ser atenuadas se houverem ações de divulgação científica no ambiente escolar e interesse do corpo docente em formação continuada” (NOBRE E FARIAS, 2015, p.2)

“Tanto pela mídia quanto pela ciência, os fósseis de dinossauros ou de outros animais e plantas mostram-se importantes por duas formas muito características: 1) o conhecimento científico; 2) o desenvolvimento sócio-econômico-cultural da sociedade”. (DA-ROSA, 2011, p.21). Apesar disso, Neves, Campos e Simões (2008) observam que, embora a Paleontologia seja importante para a compreensão mais ampla de questões geológicas, biológicas e ambientais, existe pouca divulgação de seus conteúdos junto aos estudantes do ensino fundamental e médio.

Diante disto, em um estudo realizado por Nobre e Farias (2015), constataram que a defasagem do ensino de Evolução Biológica, ao olhar dos professores participantes de um curso de formação, está ligada também aos livros didáticos, instrumento muito utilizado no ensino, que na maioria das vezes abordam de forma inadequada os temas desta ciência. Mesmo que a ciência esteja presente no cotidiano dos alunos, é necessário um material de subsídio para as aulas dos professores.

“Para que o ensino de ciências seja mais eficaz, torna-se interessante oferecer aos alunos informações sobre a geologia e a paleontologia dos locais onde eles moram, estudam e trabalham, algo que estivesse a sua volta, pois assim seria mais fácil de estimular o interesse por essa ciência” (SILVA *et al.*, 2013, p.70).

2.2 O ensino da paleontologia e a sala de aula

A partir do que afirma Henriques (2007), a Paleontologia é uma ciência geológica que se interrelaciona de forma muito particular, com múltiplas atividades do cotidiano dos

cidadãos como no contexto escolar de educação em ciências naturais e no contexto da divulgação/ficção científicas.

Ao observar as diretrizes que norteiam os conteúdos desenvolvidos em sala de aula, se tem a nova Base Nacional Comum Curricular BNCC (2017), que propõe que os educandos do sexto ano, dentro da temática Terra e Universo, devem aprender a identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos. Logo, Heirich, *et al.* (2015) ressaltam que por ser uma área científica considerada difícil e/ou devido à falta de recursos didáticos não permite uma adequada contextualização dos fósseis e conceitos a estes relacionados para os alunos.

Nesse contexto, Heirich *et al.* (2015, p. 3), ainda propõem que:

A carência de abordagem desta temática pelos professores pode ocorrer por diversos motivos, tais como: a deficiência do conteúdo nos livros didáticos; a complexidade do assunto; a ausência de materiais paradidáticos (livros de apoio e réplicas de fósseis) e a falta de conhecimento científico para responder aos questionamentos em sala de aula. Assim, os alunos pouco sabem sobre o rico patrimônio natural próximo a eles.

Além disso, Schwanke (2002), em acompanhamentos realizados com alunos de graduação e professores de Ciências e Biologia do Estado do Rio de Janeiro, relata que estes têm demonstrado uma série de lacunas envolvendo o saber paleontológico, uma ciência que envolve conhecimentos oriundos da área geológica e biológica. Os resultados deste estudo nos mostram o quanto a formação inicial de professores implica na sua atuação profissional. Para Braunstein, Spadoni e Farias (2013), a transposição didática nessa área pode ser considerada um desafio durante o exercício da função, já que os professores, sobretudo nos níveis mais básicos da educação, não possuem essa formação sólida que os permita ensinar esse tema.

Corroborando com esta ideia, Melo, Melo e Torrelo (2005) os profissionais que atuarão diretamente com a educação básica, de ensino fundamental e médio, acabam tendo apenas uma formação paleontológica superficial, e não conseguem despertar o interesse pelo tema em seus alunos. Souza *et al.* (2016) ainda expõem que todos conciliam o conteúdo de paleontologia com os estudos evolutivos, porém grande parte dos docentes não conciliam com pontos que são de suma importância nos processos de ensino e aprendizagem da temática, como o estudo da vida, geologia e outros que também poderiam ter sido citados.

Além disso, Costa *et al.* (2016) ainda propõem que, quanto a Paleontologia, enquanto ciência natural e histórica, está repleta de conceitos, inferências e interpretações referentes a processos geológicos, geográficos e evolutivos do mundo vivo que se enquadram numa história de escala de bilhões de anos. Logo, a compreensão por parte dos educandos sobre esta é importante para seu estudo e preservação histórico-social, tanto local quanto regional.

Com base nisto, “torna-se importante produzir conhecimento e educação, pois é a base para que a escola forme indivíduos capazes de desenvolver um senso crítico e a partir daí promover ações de cidadania, além de preservar o conhecimento cultura e social” (SILVA *et. al.*, 2013, p. 67). Assim sendo, Almeida *et. al.* (2013) afirma que, o que tange à Paleontologia nestes casos, são os programas de ensino extensionista, ao utilizarem dos meios educativos como os cursos, exposições e palestras, contribuem significativamente para a presença mais marcante desta ciência nos âmbitos escolares e sociais.

Aliado a estas situações, ainda tem-se “carência de recursos didáticos, que atraíam o interesse dos alunos e a baixa capacidade de penetração da informação científica a respeito de Paleontologia nas escolas são fatores que contribuem para a omissão destes conteúdos nos ensinamentos fundamental e médio” (CHAVES, MORAES E LIRA-DA-SILVA, 2011, p.2).

2.3 Espaços não formais de ensino

A educação permeia diversos meios e contextos, muito maiores que as salas de aula das escolas. Em vista disso, “tem se intensificado a busca por novos espaços que proporcionem a interação entre o conteúdo teórico e a prática, com o objetivo de despertar nos estudantes o interesse pelo assunto visto em sala de aula” (DOS SANTOS, PEDROSA E AIRES, 2017, p.457).

Neste sentido, surgem os espaços não-formais como um meio que se propõe a contemplar esta necessidade. Jacobucci (2008) ainda ressalta que o termo “espaço não-formal” tem sido utilizado atualmente por pesquisadores em Educação, professores de diversas áreas do conhecimento e profissionais que trabalham com divulgação científica para descrever lugares diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas.

Na tentativa de definir os espaços não-formais de ensino, Jacobucci (2008, p. 56), o descreve da seguinte maneira:

Existem duas categorias que podem ser sugeridas: locais que são Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições, podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Parques Ecológicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições. Nessa categoria podem ser incluídos teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços. (JACOBUCCI, 2008, p. 56)

Neste contexto, a utilização destes locais elencados anteriormente podem auxiliar no ensino e na aprendizagem dos conceitos vistos em sala de aula. Além disso, estes locais são o ponto de partida para o entendimento que os conteúdos presentes na sala de aula compõem o

dia a dia do educando. Compreende-se também que “a educação não formal não substitui a educação formal, pelo contrário, ela a complementa por meio da articulação da escola com os demais espaços da comunidade” (DOS SANTOS, PEDROSA E AIRES, 2017, p. 459).

Diante disto, Jacobucci (2008) propõe que há de se pensar e se investir na formação dos professores frequentadores desses espaços educativos, para que esses possam articular e entrecruzar a cultura científica, o saber popular e o próprio saber com vistas à criação de novos conhecimentos e a sua divulgação de forma consciente e cidadã.

3 METODOLOGIA E RESULTADOS

Esta proposta constitui-se como um estudo de caso e tem caráter quali/quantitativo Ludke e André (1986), busca elucidar a realidade do ensino de Paleontologia no município de Mata/RS, a partir da investigação da sua abordagem, seguida de uma intervenção em suas escolas, tanto municipais quanto estaduais, bem como dos professores que atuam nestes locais. Esta encontra-se dividida em três etapas:

A primeira etapa abrange uma análise documental das plataformas de busca de dados: Sucupira, Periódicos Capes, Scielo e Google Scholar, baseadas na inserção e busca pelo termo “paleontologia”. Para a analisar os artigos, foi utilizada uma matriz analítica, baseada em Coutinho et al. (2012).

A segunda etapa, consiste em uma análise sobre a abordagem desenvolvida com educandos das escolas do município de Mata/RS, baseada em questionários aplicados durante a intervenção, descrições e afirmações propostas pelos educandos. Obteve-se a participação de 101 educandos, de 6º ano a 3º ano/ensino médio (EM) durante o desenvolvimento da proposta. Para a apreciação dos dados foi utilizado a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016).

A terceira etapa, buscou avaliar algumas concepções e conceitos dos professores quanto ao ensino de Paleontologia, propondo-se a compreender suas compreensões sobre esta ciência e implicações e aplicações em sala de aula. Obteve-se 6 resultados dos professores. Para a apreciação dos dados utilizou-se a Análise do Conteúdo (BARDIN, 2016).

3.1 Manuscrito 1: A paleontologia na perspectiva do ensino: uma análise cienciométrica.

Manuscrito submetido em 01/09/2018, a Revista Terrae Didatica. ISSN 1980-4407.

A PALEONTOLOGIA NA PERSPECTIVA DO ENSINO: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA.

PALEONTOLOGY IN THE PERSPECTIVE OF TEACHING: A SCIENTOMETRICS ANALYSIS.

Rômulo Hohemberger¹

Cibele Schwanke²

Jéssica de Góes Bilar³

Renato Xavier Coutinho³

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: química da vida e saúde, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: romuloiff@gmail.com.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul campus Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: cibele.schwanke@poa.ifrs.edu.br.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha campus São Vicente do Sul, RS, Brasil. E-mail: jessicaiffsvs@gmail.com, renato.coutinho@iffarroupilha.edu.br.

Abstract: The teaching of paleontology covers the evolutionary process, based on evidence: the fossils. Therefore, to analyze a scientific production on this topic is important, because it could be indirectly verified if an approach, besides being published in the classroom, is being published. In this sense, a production on the subject will be sought through a scientometric analysis, based on 3 research platforms: Sucupira Platform, Capes Periodicals and Google Scholar. In the search spaces the term Paleontology and the period of analysis of 2013-2017 were used. In this sense, a total of 125 results were found, after, as it was based on only one research on the teaching of paleontology, it reached a total of 22 articles. Analyzing these, 11 were published theoretically and 11 articles in an applied manner. In this sense, there is a publication in the area and a lack of a newspaper that publishes on the subject.

Keywords: Scientometry; teaching of paleontology; newspapers.

Resumo: O ensino de paleontologia pressupõe compreender o processo evolutivo, baseado em evidências: os fósseis. Logo, analisar a produção científica sobre este tema é relevante, pois através desta, podemos verificar de forma indireta se a abordagem, além de desenvolvida em sala de aula, está sendo publicada. Neste sentido, procurou-se identificar a produção sobre o tema através de uma análise cienciométrica, baseada em 4 plataformas de busca: Plataforma Sucupira, Periódicos Capes e Google Acadêmico. Nos espaços de busca utilizou-se o termo Paleontologia e o período para análise é de 2013-2017. Nesse sentido, encontrou-se um total 125 resultados, após, como a proposta se baseia em analisar apenas a produção sobre o ensino de Paleontologia, chegou-se ao total de 22 artigos. Analisando estes, 11 eram descritos de maneira teórica e 11 artigos de maneira aplicada. Nesse sentido, observa-se a pouca publicação na área e a inexistência de periódicos que publiquem sobre o tema.

Palavras-chave: Ciencimetria; ensino de paleontologia; periódicos.

Introdução

No meio acadêmico são desenvolvidas diversas pesquisas científicas e tecnológicas, nas mais diversas áreas. Seus resultados podem ser divulgadas pelo meio impresso ou eletrônico, seja em periódicos, jornais, e-books, livros, dentre outros, sendo estes, responsáveis pela validade e qualidade das informações divulgadas à sociedade. Diante disto, “a ciência necessita ser considerada como um amplo sistema social, no qual uma de suas funções é disseminar conhecimentos” (Macias-Chapula 1998, p. 136).

Neste contexto, analisar a disseminação da produção científica, se configura como alternativa para a quantificação da real produção em determinado nicho, a bibliometria. Segundo a definição de Tague-Sutcliffe (1992) *apud* (Vanti 2002, p.154),

A bibliometria estuda, por meio de indicadores quantitativos, uma determinada disciplina da ciência. Estes indicadores quantitativos são utilizados dentro de uma área do conhecimento, por exemplo, mediante a análise de publicações, com aplicação no desenvolvimento de políticas científicas.

Além disso, para (Macias-Chapula 1998), a técnica bibliométrica tem sido aplicada para conduzir análises nacionais e internacionais da literatura científica. Logo, (Bittencourt & De Paula 2012), ainda ressaltam que a bibliometria tem a capacidade de provocar maior visibilidade dos dados da pesquisa, ressaltando diferentes indicadores. Portanto, esta pode ser utilizada para investigar diversos assuntos pontuais das mais variadas áreas, como por exemplo da biologia, mais especificamente, a paleontologia.

Neste sentido, (Vieira et. al 2010) propõe que o conhecimento e a divulgação da Paleontologia são essenciais para uma compreensão mais abrangente dos aspectos biológicos, geológicos e ambientais. Diante disto, ressalta-se que a produção científica sobre Paleontologia é diversificada, além disso, pode ser dividida em duas áreas, a da paleontologia aplicada ao ensino e a que estuda especificamente os fósseis e suas particularidades.

Além disso, observando as normativas para o ensino da paleontologia em sala de aula, mais especificamente segundo a Base Nacional Comum Curricular (2017, p.297), esta, dentro da unidade temática Terra e universo do 6º ano, propõe que os educandos devam aprender a “identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos”. Porém, para que essa abordagem seja efetiva é necessário os professores sempre mantenham-se atualizados, logo, tanto durante a formação inicial, quanto a continuada deve ser significativa e efetiva.

Aliado a estas situações, ainda há o agravante da sobrecarga de horas dos professores, logo, pouco tempo para o planejamento, limitando a efetiva utilização de atividades diversificadas em sala de aula, bem como condições para a busca de melhores propostas para utilizar em suas aulas. Além disso, limita-se a participação destes professores em eventos, rodas de conversas e publicação de seus trabalhos desenvolvidos com os educandos.

Diante disto, este estudo tem como objetivo investigar a produção acadêmica referente ao ensino de Paleontologia, através de uma análise cientiométrica, baseada em dados oriundos dos Periódicos Capes, Google Acadêmico, Plataforma Sucupira e Scielo, obtidos por meio da busca pelo termo “paleontologia”.

Metodologia

Esta pesquisa possui cunho quantitativo, pois em acordo com (Moreira, 2011) a abordagem quantitativa busca uma forma de transformar a realidade em dados, através da criação de padrões que facilitem a análise e a interpretação dos mesmos.

Os dados coletados são referentes ao período de 2013-2017 e foram obtidos através da inserção do termo paleontologia nos campos de busca das plataformas Sucupira, Portal de periódicos Capes, Scielo e Google Acadêmico, como descrito abaixo.

Para realizar a busca na Plataforma Sucupira, selecionou-se a classificação de periódico quadriênio 2013-2016, além da área de avaliação definida como ensino e o título determinado com a palavra paleontologia. Foram encontradas duas revistas, a Revista Brasileira de Paleontologia (ISSN 1519-7530) e a revista Tarairiú (ISSN 2179-8168).

Já o levantamento feito no Portal de periódicos da Capes, iniciou com a inserção da palavra paleontologia no buscador da plataforma, após selecionou-se o período de publicação 2013-2017, a categoria “artigos” e o idioma “português”, totalizando 33 artigos encontrados.

Buscou-se também na plataforma Scielo, iniciando pela busca na categoria “artigos”, “assunto”, inserção de “paleontologia” na busca, após “buscar”, selecionar o termo “paleontologia” e “pesquisar”, chegando a um total de 9 artigos.

Utilizou-se ainda a plataforma de busca do Google Acadêmico para realizar o levantamento de dados, seguindo-se os seguintes passos: foi selecionada a opção “pesquisa avançada”, após, “encontrar artigos com todas as palavras” e, na sequência, inserido o termo “paleontologia”, na sequência “onde as palavras ocorrem” foi marcada a opção “no título do artigo”, exibição dos artigos no período de “2013-2017” e por fim, “pesquisar páginas em português”, encontrando-se um total de 83 resultados.

Na sequência, os artigos encontrados foram analisados através de seu conteúdo, tendo como instrumento uma matriz analítica baseada em (Coutinho *et. al* 2012), propondo-se a investigar os seguintes termos: locais de publicação dos artigos, maneira de abordagem do assunto (teórico ou aplicado), objetivos dos autores, metodologia de pesquisa, metodologia de análise dos dados, níveis de ensino encontrados e público alvo das publicações.

Resultados e discussões

Inicialmente é necessário ressaltar que as 4 bases de dados utilizadas, foram escolhidas por compreenderem diferentes aspectos da produção científica sobre o tema, no sentido de ter-se uma visão com maior abrangência possível. Além disso, como a proposta deste artigo se apoia em buscar esclarecimentos sobre o ensino de paleontologia, somente os artigos encontrados da área de ensino tiveram seu texto analisado. Ademais, os resultados encontrados serão apresentados em dois momentos denominados respectivamente de: dados da produção sobre ensino de paleontologia e análise dos artigos encontrados.

Dados da produção sobre ensino de paleontologia

Analisando os resultados obtidos após o levantamento de dados chegou-se a um total de 125 artigos, porém ao avaliar todos, somente 24 atenderam o objetivo da proposta, sendo que 2 destes ainda foram desconsiderados, visto que, foram encontrados em mais de uma busca, então, chegou-se a um número final de 22 artigos analisados. Abaixo, tem-se a tabela 1, na qual encontram-se demonstrados os quantitativos obtidos.

Tabela 1: Bases/buscadores pesquisados

Buscadores	Número de artigos encontrados	Artigos analisados
Google Acadêmico	83	13
Portal de Periódicos Capes	33	8
Scielo	9	1
Total	125	22

Os levantamento através da Plataforma sucupira, encontrou a 2 periódicos, porém constatou-se a partir da busca em suas plataformas artigos sobre o ensino de paleontologia e, logo, constatou-se destes nas revistas e então, a inexistência de revistas específicas que publiquem artigos sobre ensino de paleontologia e que demonstrem essa problemática em seu título, tornando de certa forma ineficiente a divulgação das atividades educacionais promovidas sobre o tema. Logo, esse fato faz com que os trabalhos da área sejam publicados em periódicos de áreas afins.

O quantitativo encontrado a partir do Portal de Periódicos da Capes é de 33 artigos, porém destes ao serem analisados, somente 8 são referentes ao ensino de paleontologia. Os outros que foram encontrados na busca referem-se a pesquisa específica em paleontologia, o download do arquivo estava indisponível ou estão fora do tema.

Quanto à pesquisa realizada no Google Acadêmico, foram encontrados 83 resultados. Tais artigos foram separados e classificados para posterior análise, obtendo-se um total de 44 artigos, sendo 29 da pesquisa específica e 15 da área de ensino, porém dois destes foram descartados porque já foram encontrados anteriormente, totalizando então, 13 artigos.

Por fim, a Plataforma Scielo apresentou 9 resultados, porém destes apenas 2 foram separados para análise e destes, somente um foi analisado, visto que o outro era não descrevia uma abordagem voltada ao ensino paleontologia.

Análise dos artigos encontrados

Com base nos critérios dispostos na Matriz Analítica elencados anteriormente, será feita a análise dos dados dispostos abaixo.

Analisando os locais de publicação dos artigos encontrados, chegamos a tabela 2. Esta expõe a divisão dos artigos conforme o local onde estes foram publicados.

Tabela 2: Disposição dos trabalhos encontrados.

Locais de publicação		Quantitativo
Revistas*		13
	Congressos	3
	Encontro	3
Eventos**	Fórum	1
	Salão	1
	Simpósio	1

*Revistas que possuíam trabalhos encontrados: Terrae Didática, Anuário de Geociências, Maiêutica, Cadernos de Pedagogia, Holos, Ciência e Educação(Bauru), EDUCAmazonia.

**IV CONEDU, Salão UFRGS 2013: IX SALÃO DE ENSINO, II CONAPESC, 13º Simpósio de Geologia da Amazônia, VI Enebio e VIII Erebio Regional 3, X ENPEC, XIII Fórum Ambiental da alta paulista.

É necessário salientar que o quantitativo de artigos publicados na área de ensino, demonstrados na tabela 2, demonstra que apesar de cada vez mais se desenvolver o estudo da paleontologia, ainda necessita-se uma maior divulgação e incentivo ao ensino desta e consequente publicação destes estudos. Além disso, a falta de um periódico específico para publicação acaba disseminando estas publicações em outras revistas compreendidas em outras áreas, como por exemplo a de geociências, como algumas das presentes abaixo da tabela 2.

Quanto ao tipo de estudo nos artigos, 50% (11) se configuram sem intervenção pedagógica, ou seja, através de levantamentos de dados, aplicação de questionários, análise de

livros didáticos, análise documental, entrevistas, situações estas sem a promoção de uma prática sobre o tema, bem como a problematização da realidade, por vezes, pertencente aquela região.

Além destes, os 50% (11) artigos restantes, abordavam o ensino da paleontologia com intervenção pedagógica, através da interação aluno/professor. Como por exemplo, através de atividades em aulas expositivas e práticas, saídas a campo e visitas a museus.

Na sequência, analisando os artigos quanto ao seu objetivo, tem-se abaixo a tabela 3.

Tabela 3: Objetivos encontrados nos artigos

Objetivos	Quantitativos
Avaliar a importância do ensino de paleontologia	8
Desenvolver ferramentas para o ensino de Paleontologia	5
Investigar concepções dos professores e alunos acerca do ensino de paleontologia	4
Analisar a paleontologia em livros didáticos	3
Trabalhar a Paleontologia em espaços não formais	2

Nota-se na tabela 3, que boa parte dos pesquisadores 36,36 % (8) possuem preocupação quanto à importância do ensino de paleontologia e por isso, ao desenvolverem sua proposta estão propondo maneiras de trabalhá-la em sala de aula, bem como avaliar sua eficácia, oportunizando a valorização e divulgação do conhecimento paleontológico, por vezes presente na realidade dos educandos. (Novais et. al 2015), ainda ressalta que as regiões que desenvolvem atividades de ensino sobre Paleontologia, promovem uma vivência mais próxima e a concepção sobre a temática está mais presente nos alunos.

Outra situação encontrada é o desenvolvimento de ferramentas para o ensino de Paleontologia 22,72% (5). Estas podem ser qualquer ferramenta pedagógica, que auxiliem no processo de ensino/aprendizagem, como por exemplos, através de análises de filmes, atividades interdisciplinares, sequências didáticas, dentre outras, que auxiliem a abordagem do professor e apresentam a visão de conceitos específicos de maneira didática. (Rezende et. al 2017), ressalta que este recurso é uma forma alternativa de ensino que procura alterar o quadro do conhecimento paleontológico que se encontra restrito aos museus e laboratórios de paleontologia.

Investigando as concepções dos professores e alunos acerca do ensino de paleontologia, encontrou-se 18,18% (4), nota-se que estes além de buscarem concepções acerca do tema de ambos sujeitos, também contribuem para melhoria do ensino/aprendizagem da paleontologia, visto que pode ser o ponto de partida para a reflexão do ensino em sala de aula. Além disso, pode proporcionar a demonstração de outras maneiras de abordagem da

paleontologia, através de cursos e oficinas de aperfeiçoamento. Observando as concepções dos professores, (Nobre & Farias 2015), propõe que ao olhar dos professores a abordagem sobre a evolução biológica nos livros didáticos, instrumento muito utilizado no ensino está defasada e além disso, destaca-se que deveria ocorrer a premência de investimentos em cursos de formação continuada para docentes.

Além disso, esta formação continuada também deve ocorrer de maneira contínua, auxiliando a sanar as deficiências e promover o ensino da paleontologia em sala de aula, pois esta, por vezes é deficiente e ineficaz (Nobre & Farias 2015, Izaguirry et. al 2013, Duarte et. al 2016, Antunes et. al 2013).

Outro ponto importante encontrado nos artigos analisados, trata-se da abordagem da paleontologia em livros didáticos 13,63% (3), que muitas vezes estes são incompletos e acabam por prejudicar a abordagem dos professores e a compreensão dos educandos, já que em diversas escolas este é o maior aliado do professor em sala de aula, visto que nem todas as instituições de ensino possuem condições de fornecerem outros recursos didáticos. (Dos Santos 2015) em seu estudo sobre os livros didáticos, relatam que as coleções analisadas ainda apresentam o conteúdo de Paleontologia desatualizado e com definições incompletas ou errôneas.

Além disso, a paleontologia possui uma grande riqueza e disponibilidade de espaços para facilitar seu ensino e aprendizagem, como por exemplo, parques, museus laboratórios e jardins paleobotânicos, entre outros. Logo, estes possuem um grande potencial e constituem-se como espaços não formais de ensino, abordados em 9,09 % (2) dos trabalhos encontrados, que propiciam através de sua visitação a reflexão e a compreensão prática da paleontologia, desde que esta seja desenvolvida de maneira explicativa e reflexiva por parte dos educadores. (Almeida et. al 2013), ressaltam que estes espaços são capazes de promover a difusão satisfatória dos conhecimentos paleontológicos para a comunidade estudantil, atuando de forma a complementar o ensino formal, além de reduzir possíveis déficits da abordagem de temas sobre o estudo dos fósseis nas salas de aula.

Ao considerar as metodologias de pesquisa dos artigos, chegou-se a tabela 4.

Tabela 4: Metodologias de ensino e pesquisa

Metodologias	Quantitativo
Estudo de caso	7
Espaços não formais	7
Oficinas	7
Levantamento bibliográfico	4
Sequência didática	4

Pesquisa documental	4
Pesquisa ação	2
Metodologia Fílmica	1

Analisando a utilização da metodologia do estudo de caso, foram encontrados 31,81% (7) artigos. Notou-se que estes estudos foram realizados em locais onde a paleontologia estava presente (Onary-Alves et. al 2015, Mendes et. al 2015). Logo, este tipo de pesquisa da realidade local é interessante para investigar a realidade, como ela está sendo ensinada e através disso propor alternativas caso esteja sendo negligenciada. (Mendes et. al 2015), em seu artigo ainda propõem 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, acarretando ao não uso de um patrimônio como possibilidade educativa.

Dentre estas, 31,81% (7) utilizaram espaços não formais para desenvolver suas propostas ou recomendam que suas atividades sejam desenvolvidas nesse espaço, considerando que, em diversas regiões do Brasil, possuímos locais com este tipo de ambiente para utilizar, podendo tornar mais interessante o ensino aprendizagem sobre o tema, provocando o entendimento dos processos de sua gênese e reconhecimento de sua importância. (Almeida et. al 2013) ainda ressalta que a sala de aula e os laboratórios, são espaços que se interpenetram e se complementam mutuamente e ambos são imprescindíveis para formação do cidadão cientificamente alfabetizado.

Outra atividade presente é a utilização de oficinas para abordar o tema, onde 31,81% (7) dos trabalhos tornam a abordagem mais dinâmica e eficaz, pois nesta, os educandos podem visualizar os processos e entende-los na prática. (Perez et. al 2015), ainda ressaltam que as diferentes estratégias trabalhadas nas oficinas permitem associar conhecimentos do cotidiano aos conhecimentos científicos, a fim de contribuir de forma efetiva no entendimento dos conteúdos.

Além dessa aplicação, outros 18,18% (4) dos trabalhos desenvolveram levantamentos bibliográficos sobre o tema, estes teorizam sobre o mesmo e sua importância, relações locais com a população, análise de livros didáticos e sua relevância. Neste contexto, Andrade & Monteiro 2017) diz que o levantamento procurou identificar como estes livros utilizados nas escolas e fornecidos para consulta pela biblioteca estavam dando ênfase ao estudo da paleontologia.

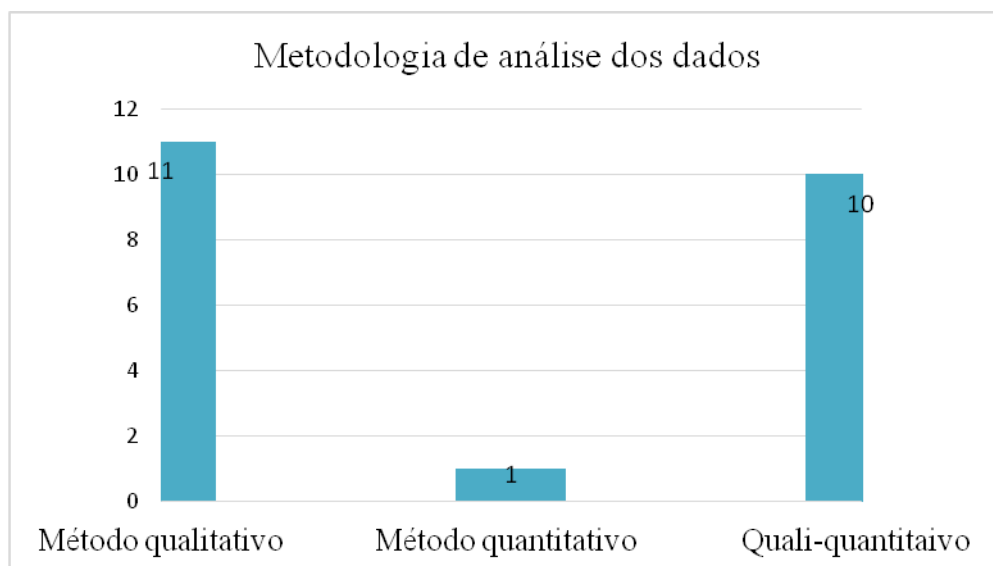
Ao analisar as sequências didáticas, foi encontrado 18,18% (4) dos trabalhos, que demonstra a opção por abordagens divididas em momentos de escuta e aplicação prática, além da utilização de espaços não formais de ensino, com o objetivo de refletir e propor que os educandos, além de ouvintes, em outros momentos possam ser sujeitos da ação. (Lopes et. al 2017) relatam que por meio da sequência didática foi possível perceber que os alunos conseguiram assimilar sobre a importância da paleontologia e dos profissionais da área.

Encontrou-se também a pesquisa documental 18,18% (4), baseada em análise de livros didáticos e sua abordagem sobre a paleontologia. Estes estudos são importantes, pois alguns livros negligenciam o enfoque a paleontologia, acabando por abordá-la de maneira simplória, prejudicando o ensino dos professores e a aprendizagem dos alunos, visto que os livros didáticos ainda são o maior aliado do professor em sala de aula.

Além disso, também encontrou-se a abordagem através da pesquisa-ação 9,09% (2) dos trabalhos. A abordagem ocorreu com professores, propondo investigar, e se necessário ocasionar a reflexão sobre a prática pedagógica referente ao tema, a qual é fundamental e necessária para o aprimoramento da prática pedagógica. (Nobre & Farias 2015) propõem que o ensino de Paleontologia, em específico, precisa ser repensado, pois a maioria dos professores referem-se aos temas de maneira superficial, dando maior importância a algumas temáticas.

Para finalizar, observando a metodologia fílmica, encontrou-se 4,54% (1) dos trabalhos. Esta, é baseada na análise de um filme, quanto sua descrição e potencialidades para o ensino de paleontologia, visto esse tipo de abordagem pode facilitar a imaginação e compreensão do passado. (Rezende et. al 2017), propõe que pode-se perceber que o filme “A Era do gelo” apresenta vários elementos que podem ser trabalhados dentro de sala de aula como forma de estimular questionamentos a respeito dos temas que abrangem a Paleontologia.

Na sequência, analisou-se a metodologia de análise dos dados, que encontra-se disposta no gráfico abaixo.



Boa parte dos artigos apresentam análise baseada no método qualitativo, totalizando 50% (11). (Almeida et. al 2013) propõe que por meio da análise qualitativa dos textos e entrevistas, é possível apontar que a exposição de fósseis é capaz de promover difusão satisfatória dos conhecimentos paleontológicos para a comunidade estudantil. Dentro deste percentual, 27,27% (3) trabalhos ainda utilizam a análise de Bardin para complementar sua análise de dados.

Além disso, o método quantitativo foi encontrado em 4,54% (1) dos trabalhos, sendo que este ainda se propôs também a aprofundar sua análise da dados quantitativa através do “texto exato de Fisher”.

Estes também foram encontrados combinados, através das denominações quali-quantitativo (Novais et. al 2015), qualitativa e quantitativa (Alonço & Boelter, 2016) e Método Misto (Nobre & Farias, 2015), correspondentes a um total de 45,45% (10), propondo-se analisar os dados oriundos da pesquisa de maneira completa. (Perez et. al 2015) expõem que a análise qualitativa, considerou a elaboração das descrições, e quantitativa em relação ao uso de termos específicos apresentados e discutidos no decorrer das oficinas.

Quanto aos níveis de ensino encontrados nos trabalhos, a maioria encontra-se aplicada no fundamental (5° a 9° ano) totalizando 36,36% (8), no ensino médio (1° a 3° ano) tem-se um total de 22,72% (5) das propostas, além disso, no ensino superior encontrou-se 18,18% (4) de trabalhos desenvolvidos, porém é necessário ressaltar que este último, os sujeitos da pesquisa são alunos de ensino superior 13,63% (3) e professores 4,54% (1), ainda encontrou-se 4,54% (1) de trabalhos em que o tema foi abordado com a comunidade local do estudo.

Por fim, ao analisar o público alvo das pesquisas notou-se que boa parte dos trabalhos desenvolvidos são voltados para os alunos 50% (11). (Duarte et. al 2016) em sua pesquisa

realizada no Rio de Janeiro, propôs que 83,4% dos alunos responderem que não sabem e não tem ideia do que estuda a ciência Paleontologia. Porém, nesta mesma amostra, os educandos 81,4% dos entrevistados responderam que já tinham visto um fóssil.

Além disso, foi encontrado 4,54% (1) trabalhos desenvolvidos com professores, que demonstra a importância da reflexão sobre o seu papel em sala de aula, seus materiais didáticos, além da necessidade de constante formação. Em seu estudo (Nobre & Farias 2015), ressaltam o ensino de Paleontologia, em específico, precisa ser repensado, pois a maioria dos professores referem-se aos temas de maneira superficial. Estes autores ainda ressaltam a abordagem ineficiente do livros didáticos e da formação continuada dos professores.

Encontrou-se também 4,54% (1) trabalhos contendo a participação de alunos e professores, o qual chama atenção pois, geralmente o professor acaba entregando a turma a quem realiza a intervenção. Nesse sentido, (Duarte et. al 2016) afirma que é relevante também notar que a formação dos professores nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas em geral é superficial na área de Paleontologia e Geologia. Portanto, essas abordagens em sala de aula são espaços que agregam a formação docente e a futuras atividades dos docentes.

CONCLUSÃO

A partir dos objetivos do trabalho pode-se inferir que os dados encontrados demonstram a inexistência de um periódico específico que abranja a produção científica sobre o ensino de paleontologia. Desta forma, como demonstrado no artigo, boa parte dos resultados encontram-se dispostos em diversas revistas e eventos que colaboram com a disseminação destes, porém seria interessante que houvesse periódicos específicos que publicassem essas informações, de maneira a facilitar a busca e disseminação de abordagens e sobre a paleontologia de maneira geral.

Então, este tipo de levantamento de dados se faz necessário e significativo, na medida que estudos desse tipo a fim de agrupar a produção, identificar tendências e apontar lacunas nessa produção, de como que ela possa evoluir e contribuição para o ensino do tema nas escolas.

Nesse contexto, é possível notar que existe carência na produção científica no ensino de paleontologia. Nessa perspectiva, propõe-se que os cursos de licenciaturas estimulem a pesquisa e a publicação de sua prática docente, ocasionando a valorização e a disseminação dos mais diversos métodos e abordagens.

Além disso, a mudança poderia ocorrer através da adoção de práticas que promovessem a integração entre a universidade e a escola, de maneira que auxiliassem na troca de experiências e desenvolvimento da compreensão e abordagem da temática, auxiliando na divulgação e formação de conceitos, além da elaboração de materiais didáticos.

AGRADECIMENTOS

Agrademos a Capes, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo provimento da bolsa e consequente realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. F., Zucon, M. H., de Souza, J. F., Reis, V. S., & Vieira, F. S. 2013. Ensino de Paleontologia: uma abordagem não-formal no Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe. *Terrae Didática*, v. **10**, n. 1, p. 14-21.
- Alonço, M.; Boelter, R. A. 2016. Paleontologia nos livros didáticos de biologia do ensino médio. *Revista da SBEnBio*, n. **09**, p. 7671-7682. URL: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2732.pdf>. Acesso 02.04.2018.
- Antunes, B. C., Costa, S. A. R. F., Ruivo, M. L. P. 2013. Dificuldades de inserir a temática Paleontologia na sala de aula em Belém–Pa. *Anais do 13º Simpósio de Geologia da Amazônia*. URL: https://www.academia.edu/15579561/Artigo_1Paleonto_em_sala_de_aula. Acesso 02.04. 2018.
- Bittencourt, L. A. F., De Paula, A. 2012. Análise cienciométrica de produção científica em unidades de conservação federais do Brasil. *Enciclopédia biosfera*, v. 8, n. 14, p. 2044-54.
- Brasil, 2017. MEC. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação.
- Coutinho, R. X. et al. 2012. Análise da produção de conhecimento da Educação Física brasileira sobre o cotidiano escolar. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 9, n. 17.
- Dos santos, C. P. S., Dos Santos, E. F., Piranha, J. M. 2015. A Paleontologia no Currículo do Estado de São Paulo e nos livros didáticos de Biologia do ensino médio. *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. URL: <
[https://www.researchgate.net/publication/303186037_A_Paleontologia_no_Curriculo_do_Estado_de_Sao_Paulo_e_nos_livros_didaticos_de_Biologia_do_ensino_medio_Paleontology_in_the_Curriculum_of_the_Sao_Paulo_State_and_in_the_biology_textbooks_of_biology_in_>](https://www.researchgate.net/publication/303186037_A_Paleontologia_no_Curriculo_do_Estado_de_Sao_Paulo_e_nos_livros_didaticos_de_Biologia_do_ensino_medio_Paleontology_in_the_Curriculum_of_the_Sao_Paulo_State_and_in_the_biology_textbooks_of_biology_in_)
Acesso 02.04. 2018.
- Duarte, S. G. et al. 2016. Paleontologia no Ensino Básico das Escolas da Rede Estadual do Rio de Janeiro: uma Avaliação Crítica. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 39, n. 2, p. 124-132.
- Izaguirry, B. B. D. et al. 2013. A Paleontologia na escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. *Cadernos da Pedagogia*, v. 7, n. 13, p. 2-16.

- Lopes, E. et al. 2017. Sequência didática para o ensino de paleontologia, na escola de ensino médio professor luís felipe, sobral–ceará. VI Congresso Nacional de educação. URL: https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA17_ID1726_08092017132723.pdf. Acesso 02.04.2018.
- Macias-chapula, C. A. 1998. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da informação*, v. 27, n. 2.
- Mendes, L. A. S., Nunes, D. F., Pires, E. F. 2015. Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no Estado do Tocantins. *Holos*, v. 8.
- Moreira, M. A. 2011. *Metodologias de pesquisa em ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, v. 83, n. 3322.
- Nobre, S. B., Farias, M. E. 2015. Formação Continuada de Professores: possibilidades e desafios para o ensino de Paleontologia na Educação Básica. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. URL: < http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_17.htm > Acesso 02.04. 2018.
- Novais, T., Martello, A. R., Oleques, L. C., Leal, L. A., & Da-Rosa, Á. A. S. 2015. Uma experiência de inserção da Paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil. *Terræ Didática*, v. 11, n. 1, p. 33-41.
- Onary-alves, S. Y. et. al. 2015. O conceito de geoparque no Brasil: reflexões, perspectivas e propostas de divulgação. *Terræ Didática*, v. 11, n. 2, p. 94-107.
- Perez, C. P.; De Andrade, L. C., Rodrigues, M. F. 2015. Desvendando as Geociências: alfabetização científica em oficinas didáticas para o ensino fundamental em Porto Velho, Rondônia. *Terræ Didática*, v. 11, n. 1, p. 42-51.
- Rezende, R. L., Lourenço, C. O., Takayama, L. R., Junior, A. F. N. 2017. “A ERA DO GELO–O FILME”: uma análise de seu potencial para o ensino de paleontologia. XIII Fórum Ambiental da alta paulista. URL: <<https://www.amigosdanatureza.org.br/eventos/data/inscricoes/2673/form15188587.pdf>> Acesso 02.04. 2018.
- Vanti, N. A. P. 2002. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da informação*, v. 31, n. 2, p. 152-162.
- Vieira, F. S.; Zucon, M. H.; Santana, W. S. 2010. Análise dos conteúdos de paleontologia nos livros didáticos de biologia e nas provas de vestibular da UFS e do ENEM. *EDUCON Colóq. Intern. Educação e Contemporaneidade*, v. 4, n. 2010, p. 1-10.

3.2 Manuscrito 2: O ensino de Paleontologia e a abordagem da realidade local nas escolas no município de Mata (Rio Grande do Sul, Brasil).

O Manuscrito será submetido Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias – ISSN 1579-1513

O ensino de Paleontologia e a abordagem da realidade local nas escolas no município de Mata, Rio Grande do Sul, Brasil.

Rômulo Hohemberger¹, Cibele Schwanke², Jéssica de Góes Bilar³, Renato Xavier Coutinho³.

¹Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: romuloiff@gmail.com. ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul campus Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: cibele.schwanke@poa.ifrs.edu.br. ³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha campus São Vicente do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: jessicaiffsvs@gmail.com, renato.coutinho@iffarroupilha.edu.br.

Resumo: A cidade de Mata/RS possui um vasto acervo fóssilífero, tanto vegetal quanto animal. Nesse sentido, o presente artigo propõe-se a investigar de que maneira ocorre a abordagem da Paleontologia nas unidades escolares da cidade de Mata/RS, partindo das concepções prévias dos educandos e buscando retomar possíveis conceitos paleontológicos abordados pelos professores, enfocando a riqueza paleontológica do município. Para tanto, a abordagem caracteriza-se como qualitativa e baseou-se na metodologia do Arco de Maguerez. Inicialmente, foram aplicados questionários com o intuito de verificar as concepções prévias dos estudantes de 5 escolas, municipais e estaduais, totalizando 101 alunos, com turmas de 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio. Na sequência, desenvolveu-se uma intervenção pedagógica, baseada na metodologia do Arco de Maguerez. Posteriormente, foi aplicado um novo questionário, buscando identificar de que forma a abordagem desenvolvida permitiu a (re)construção de novos conceitos. Os resultados indicam que as ideias prévias dos alunos mostravam um conhecimento superficial sobre a temática paleontológica e que a intervenção pedagógica possibilitou um aprofundamento dos conhecimentos de forma contextualizada, baseado na realidade local dos educandos e, proporcionando, assim uma aproximação do conhecimento científico com o cotidiano.

Palavras-chave: Ensino de Paleontologia, Educandos, realidade local.

The teaching of Paleontology and local reality approach in schools in the city Mata (Rio Grande do Sul, Brazil).

Abstract: The city of Mata / RS has a vast fossiliferous collection, both vegetal and animal. Therefore, the present article proposes to investigate how a Paleontology approach occurs in the school units of the city of Mata / RS, starting from the students' previous conceptions and seeking reformulations of paleontological concepts by the teachers, focusing on the paleontological wealth of the municipality. Therefore, the approach is characterized as qualitative and is

based on the methodology of the Arch of Maguerez. Initially, the questionnaires were introduced with the purpose of verifying the conceptions of students from five schools, municipal and state, totalizing 101 students, classes from 6th grade of elementary school to the 3rd year of high school. In the sequence, a pedagogical intervention was developed, based on the methodology of the Arch of Maguerez. Subsequently, a new survey was applied, seeking to identify a form of approach that could be used to (re) construct new concepts. The results were presented as prior indicators of contextualized knowledge schemes, based on local and educational reality, providing a deepening of knowledge in a contextualized way, based on the local reality of learners and, thus, providing an approximation of scientific knowledge with daily life

Keywords: Teaching of Palentology, Educandos, Local reality.

Introdução

O ensino de ciências pressupõe interpretar e compreender o meio ao qual o indivíduo está inserido, de maneira que sua realidade seja entendida como uma fração da ciência, dando um significado aos fenômenos científicos. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (2017), a contextualização deve ocorrer através de sua associação ao currículo, a fim de aproximar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base nas realidades dos espaços e tempos nos quais as aprendizagens estão situadas, aproximando-as das situações da vida dos estudantes.

Para tanto, observando-se a realidade das cidades de Mata e São Pedro do Sul, Manzig e Weinszchütz (2012) destacam que nesses municípios ocorrem abundantes e importantes fósseis de madeiras petrificadas. Estes ainda ressaltam que, a quantidade desses troncos é tanta que dificulta o estabelecimento de fundações das casas e plantações.

Nesse contexto, devido à diversidade e riqueza paleontológica existente no Brasil, diversos estudos vêm sendo realizados para efetivar a compreensão e a abordagem dessa área científica na educação básica (Duarte et al., 2016; Schwanke, 2002; Novais et al., 2015; Souza et al., 2016; Mendes, Nunes e Pires, 2015; Izaguirry et al., 2013), de modo a proporcionar momentos para que os alunos compreendam melhor a sua existência no planeta, desmistificando alguns conceitos religiosos e falsos dogmas propagados no dia a dia (DUARTE et al., 2016, p. 125).

Diante disto, Novais et al. (2015) ressaltam que o Ensino de Ciências na educação básica apresenta uma visão limitada a respeito da Paleontologia. Matos, Castro e Coutinho (2012) ainda propõem que esta contribui para a compreensão da origem e a evolução da vida na Terra, fazendo referência à composição da atmosfera, à geografia, à geologia e às modificações climáticas ao longo do tempo geológico, destacando seu caráter interdisciplinar e multidisciplinar. Desta maneira, a contextualização destes conceitos deveria ocorrer para proporcionar que o indivíduo reconheça a procedência dos conceitos científicos e consiga interpretá-los.

Logo, ao observarmos a riqueza paleontológica da cidade de Mata/RS e possibilidade de uso para contextualizar o ensino de Paleontologia, o presente estudo tem o objetivo de identificar as concepções dos educandos sobre

paleontologia e, a partir dessas concepções iniciais, desenvolver uma prática educativa de forma a oportunizar momentos para ressignificar o conhecimento sobre os fósseis e sua relevância para o município.

Metodologia

Para analisar os dados deste trabalho, optou-se por utilizar a análise qualitativa a qual, segundo Lüdke e André (1986) é aquela que se desenvolve em uma situação natural, possui dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e busca descrever a realidade de maneira complexa e contextualizada.

Para tanto, foram aplicados dois instrumentos, sob a forma de questionários pré-intervenção (Apêndice A) e pós-intervenção (Apêndice B), compostos de questões discursivas e objetivas, aplicadas à 101 alunos de 5 escolas municipais e estaduais do município de Mata/RS, as quais foram escolhidas por serem escolas públicas da rede municipal e estadual, contemplando alunos da cidade e do interior. Na sequência, foi selecionada uma turma de cada escola, do sexto ano do Ensino Fundamental(EF) ao terceiro ano do Ensino Médio, exceto em uma das escolas, que por ser a única escola de ensino médio da cidade, teve sua abordagem desenvolvida em 3 turmas, sendo, primeiro, segundo e terceiro ano.

Para analisar as respostas das questões discursivas, utilizou-se o método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2016), composto por três etapas: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados, envolvendo a inferência e a interpretação. Já as questões objetivas foram analisadas de maneira descritiva.

Durante a etapa de pré-análise, os instrumentos da pesquisa foram lidos duas vezes e, na sequência, iniciou-se o processo de codificação. Durante a exploração do material, foram definidas as categorias ou unidades de análise (Quadro 1), buscando agrupar as respostas com suas respectivas semelhanças, e para finalizar, ocorreu o processo de inferência e interpretação das respostas dos educandos.

Quadro 1: Relação das questões/categorias.

Questões Pré-Intervenção/Categorias	
1-Descreva com suas palavras o que você entende por Paleontologia	A) Estudo dos fósseis.
	B) Ciência que estuda as formas de vida em períodos geológicos anteriores.
3-Você acha importante saber como ocorre a formação de um fóssil? Se sim, por quê?	C) Preservação do patrimônio local.
	D) Obter conhecimento sobre o passado.
	E) Saber como ocorre a formação de um fóssil.
7-O que você gostaria de conhecer sobre paleontologia? Justifique.	F) Aprender mais sobre esta ciência.
	G) Sobre os fósseis de mata.
9-Você acha importante preservar os fósseis? Por quê?	H) Importância da preservação patrimonial.

Questões Pós-Intervenção/Categorias	
1-Diante do que foi abordado, você considera importante saber como ocorre a formação de um fóssil? Se sim, por quê?	I) Explicar o que ocorreu no município.
	J) Importância da compreensão sobre os fósseis.
2-O que os fósseis de Mata significam para você?	K) Riqueza histórica local.
	L) Preservação, valor e turismo.
5-Descreva o que você aprendeu com as atividades realizadas sobre a paleontologia.	M) Processo de fossilização.
	N) Importância fóssil.

Descrevendo a intervenção pedagógica

Esta intervenção ocorreu nos meses de junho e julho de 2018, ocorrendo em 6 horas/aula, em horários que correspondiam as atividades dos professores de Ciências/Biologia na semana para possibilitar a abordagem com todas as turmas citadas anteriormente.

A concepção da atividade pedagógica foi baseada na metodologia do Arco de Maguerez, descrita por Berbel (2012) a qual se constitui de 5 etapas: Observação da realidade e elaboração do problema; Pontos-chave; Teorização; Hipóteses de solução; Aplicação à realidade. Além disso, embora a estrutura permaneça constante, com as etapas do Arco, a sua aplicação é flexível, por adaptar-se às circunstâncias que cada grupo possui para estudar/investigar (BERBEL, 2011).

Descrição da atividade, segundo as etapas do arco.

1º - **Observação da Realidade:** Aplicação de um questionário para investigar as concepções dos educandos sobre o tema. Na sequência, os educandos foram questionados e instigados a pensarem sobre um contexto geral da paleontologia, para isso foi colocada a palavra PALEONTOLOGIA no quadro e solicitado aos alunos que citassem possíveis palavras que remetessem ao significado desta.

2º - **Pontos-chave:** Na sequência, as turmas foram divididas em grupos (o número de grupos dependeu do número de alunos), e cada um formulou questões investigativas referente ao tema. Após formuladas as questões, estas foram socializadas com a turma para que se construísse um questionário único. Este instrumento, foi utilizado como estrutura para uma entrevista, a qual foi realizada com familiares, amigos e/ou vizinhos, a fim de investigar o conhecimento que estes possuem sobre os processos de fossilização que ocorreram em Mata. Após, na próxima aula, os alunos trouxeram as respostas para discussão em aula, e assim desenvolveu-se a próxima etapa, buscando aprofundar os conhecimentos sobre a realidade local, partindo dos seguintes questões: O que temos em Mata? Qual o processo de fossilização típico do material que ali se encontra? Qual o período geológico representado na cidade? Qual a história para os fósseis estarem ali? O que os museus mostram sobre isso? Qual a importância dos fósseis de Mata? Qual a importância de preservação desses fósseis?

3º - **Teorização:** Foram debatidas as questões elencadas anteriormente, conectando o tema paleontologia ao conteúdo que o professor de ciências estava trabalhando, bem como, a retomada da discussão das palavras mencionadas pelos alunos, fazendo a relação destas com o assunto principal. Após, ocorreu a entrega de um material informativo (Anexo 1). Neste momento, foram discutidas as dúvidas e curiosidades da turma sobre o tema.

4º- **Hipóteses de solução:** Fora proposto aos alunos que representassem o evento de fossilização que ocorreu no município, através da construção de materiais como uma maquete, cartaz, etc.

5º - **Aplicação à realidade:** Apresentação dos trabalhos para a turma de maneira geral. Após esta atividade foi aplicado a todas as turmas da intervenção um questionário (Apêndice 2), elaborado a partir do primeiro questionário, que teve como finalidade avaliar a intervenção pedagógica e de que forma os estudantes passaram a compreender importância dos fósseis para a cidade de Mata.



Figura 1. Representação da abordagem segundo o arco.

Resultados e discussões

As atividades contemplaram um total de 101 alunos na etapa inicial e 89 alunos na etapa final, já que segundo consta nos termos de compromisso, estes não seriam obrigados a participar das atividades e que poderiam deixar de participar da atividade em qualquer momento. Além disso, a descrição dos dados foi organizada tal qual estes foram coletados, ou seja, na sequência das atividades.

Percepções iniciais dos educandos sobre paleontologia

Analisando as questões do questionário pré-intervenção, mais especificamente a questão 1, “Descreva com suas palavras o que você entende por Paleontologia”, chegamos a duas categorias: (A) Estudo dos fósseis, (B) Ciência que estuda as formas de vida em períodos geológicos anteriores.

Em sua maioria foram realizadas respostas relativas à categoria A: "Estudo dos fósseis", obtendo-se um total de 65 respostas, demonstrando terem algum conhecimento sobre paleontologia, como podem ser vistas nos exemplos abaixo:

Educando 1 (9º ano/EF): *"É a ciência que estuda os fósseis"*.

Educando 2 (7º ano/EF): *"Paleontologia é o estudo dos fósseis e dos restos de fósseis"*.

Educando 3 (2º ano/EM): *"É o estudo dos fósseis que foram fossilizados ou petrificados"*.

Educando 4 (3º ano/EM): *"Paleontologia é o estudo de fósseis, mas não só de fósseis, dentro disso também tem as plantas"*.

Pode-se notar que os educandos associam diretamente a Paleontologia aos fósseis, muito em razão da sua realidade e disponibilidade dos fósseis, bem como sua importância para o estudo paleontológico. Os dados encontrados ainda corroboram estudos anteriores, como Matos, Castro e Coutinho (2012) que encontraram em seu estudo que 30% dos educandos atribuem a Paleontologia a ser o estudo de fósseis. Além desses, Mendes, Nunes e Pires (2015), por sua vez, também encontraram dados similares em suas análises onde 40% dos estudantes relacionaram a Paleontologia ao estudo dos fósseis.

Já a categoria B: "Ciência que estuda as formas de vida em períodos geológicos anteriores", obteve 30 respostas. Pode-se inferir com esta afirmação que os educandos conseguiram explorar outros conceitos importantes à paleontologia, pois, além de vislumbrarem a questão temporal, ainda remeteram às formas de vidas existentes no passado. Dessa forma, percebe-se uma compreensão mais ampla do tempo geológico e da manifestação e diversidade de vida na Terra. Tais observações ficam evidentemente expostas nos relatos abaixo:

Educando 5 (2º ano/EM): *"é o que estuda as formas de vida em períodos geológicos"*.

Educando 6 (8º ano/EF): *"é o estudo especial da vida dos animais no passado"*.

Considerando os dados referentes a questão 2, "Cite alguns exemplos de fósseis", pode-se observar pelos dados apresentados no Quadro 2 que alguns dos educandos citaram mais de um exemplo. Nota-se uma clara dissociação da relação entre as palavras "Vegetal, Madeira e Pedra", mesmo que todas façam referência à realidade local as madeiras silicificadas, como representado no relato anteriormente apresentado do "educando 4".

Exemplos	N	Exemplos	N
Vegetal	30	Ossos	29
Animal	30	Madeira	26
Peixes	9	Pedra	24
Ossos de dinossauros	34	Carapaça	2

Quadro 2: Quantitativos citados pelos educandos.

Quanto à questão 3, "Você acha importante saber como ocorre a formação de um fóssil? Se sim, por quê?", chegamos a três categorias: C "Preservação do patrimônio local"; D "Obter conhecimento sobre o passado"; E "Saber como ocorre a formação de um fóssil".

Na categoria C: "Preservação do patrimônio local" obteve-se 31 das respostas, de maneira que estes retratam a busca pela preservação da paleontologia ou seja, a busca pela conservação do patrimônio, devido à sua grande importância para a comunidade local e mundial. Tal percepção pode ser identificada nos relatos dos educandos 7 e 8:

Educando 7 (3º ano/EM) *"Sim, porque sou da cidade de Mata [sic] e ela é conhecida por ser a cidade da madeira petrificada, então seria meio irônico achar que isso não é importante"*.

Educando 8 (7º ano/EF) *"Acho que sim, porque a cidade de Mata [sic] tem uma longa história envolvendo fósseis"*.

Com relação às citações realizadas pelos educandos acima, Sommer e Scherer (2002) salientam que as comunidades, com rara e sábia sensibilidade em relação à importância da preservação dessas florestas petrificadas, as protegem, ao nível institucional, através da criação de centros comunitários, pequenos museus e a regulamentação de leis municipais. Logo, atividades de reflexão sobre a realidade local e a divulgação dos processos e compreensão sobre o potencial existente nessas comunidades, colaboram para o entendimento da paleontologia.

Na categoria D: "obter conhecimento sobre o passado" chegou-se a 34 das respostas, nas quais demonstra-se a intenção de compreender mais profundamente a vida que existiu na cidade de Mata e em locais que possuem fósseis e suas relações com o presente, como um meio de transformação e modificação da sua realidade. Como podemos verificar abaixo, nas citações feitas pelos alunos:

Educando 9 (8º ano/EF): *"Acho importante, até porque minha cidade não tem as informações certas sobre os fósseis"*.

Educando 10 (7º ano/EF): *"Eu acho importante, porque devemos conhecer a história da nossa cidade"*.

Das citações acima, destaca-se a resposta do educando 9, que relata que na cidade não há informações adequadas sobre os fósseis ali existentes, o que de certa forma indica uma ineficiência da abordagem e divulgação da riqueza paleontológica do município. Nunes e Piokar-Hara (2018) destacam que uma forma de se promover a divulgação científica é através de iniciativas com o público escolar, por meio de ferramentas lúdicas que despertam nos estudantes o interesse pelo acervo. Considerando que a cidade de Mata possui dois espaços não formais institucionalizados relacionados à Paleontologia - O Museu Pe. Daniel Cargnin e o Jardim Paleobotânico. Acredita-se ser possível promover uma integração escola-museu, no sentido de ampliar a divulgação do acervo paleontológico da região.

Já na categoria E "Saber como ocorre a formação de um fóssil", chegou-se a 13 dos alunos. Estes ressaltam o interesse de obter o conhecimento sobre o processo de fossilização que ocorreu na região, auxiliando na sua interpretação pessoal e conhecimento sobre tais fatos, como propõem os educandos abaixo.

Educando 11 (2º ano/EM): *"Sim, porque geralmente não estudamos isso na escola".*

Educando 12 (8º ano/EF): *"Acho importante saber, pois seria legal saber como se formou os fósseis da região onde moramos".*

A realidade colocada pelo educando 11, vai ao encontro com o que relata Schwanke (2002) a qual, em acompanhamentos realizados com alunos de graduação e professores de Ciências e Biologia do Estado do Rio de Janeiro tem evidenciado uma série de lacunas envolvendo o saber paleontológico, uma ciência que envolve conhecimentos oriundos da área geológica e biológica.

Quanto à questão 4, "Qual a idade da Terra?", considerando que a idade deveria contemplar os 4,6 bilhões de anos (Ga), os dados obtidos foram interpretados em duas categorias: próximo (de 3 Ga a 6 Ga) e distante (os demais dados), como por exemplo: "76 bilhões de anos" ou "500 anos". Então, na primeira categoria obtivemos 43 das respostas e na segunda categoria 49 das respostas. Além destes, 9 das questões não responderam as questões, reforçando a falta de compreensão sobre a vastidão do tempo geológico.

Podemos notar a partir dos dados, que boa parte dos alunos não fazem ideia da idade da Terra, sendo diferente dos dados encontrados por Matos, Castro e Coutinho (2012), os quais ao averiguarem o tempo geológico, encontraram que 82% dos alunos compreendiam que o planeta existe há pelo menos cinco bilhões de anos. Mas é um dos conceitos bem difíceis de serem trabalhados, tal como propõe Cervato e Fordeman (2013), apesar de ocupar um papel importante na cultura contemporânea, ocorre certa confusão na sua ordem de magnitude.

Na questão 5, "Você acha que os dinossauros e os seres humanos viveram juntos?". Dos dados obtidos, 92 educandos relatam que estes não viveram no mesmo momento, alguns destes educandos ainda fazem citações para explicar essa situação, como se percebe abaixo.

"Se vivessem juntos, os humanos virariam comida" (10 educandos).

"Não viveram na mesma era" (10 educandos).

"Viveram muito antes dos humanos" (5 educandos).

Porém, 9 alunos disseram que sim. Duarte et al. (2016) também encontrou dados parecidos, 32 afirmaram que o homem conviveu com dinossauros, 66 responderam que não. Além deste, Matos, Castro e Coutinho (2012), encontraram dados divergentes destes, os quais relatam que não houve correlação dos alunos sobre a coexistência de humanos e dinossauros. Além disso, Lima et al. (2015) ainda sugere que, para os alunos da educação básica e até mesmos para aqueles que ingressam nos cursos de graduação na área das ciências biológicas, as únicas imagens ensinadas sobre Paleontologia são de restos de ossos de dinossauros que são apresentados pela mídia.

Na questão 6, "Você já estudou sobre paleontologia em sala de aula? Se sim, em que série/ano e de que forma o professor abordou este conteúdo?", 86 dos alunos responderam as questões e 15 deixaram em branco. Do quantitativo respondido, 48 responderam que não estudaram paleontologia em sala de aula e 38 responderam que estudaram em sala de aula.

Na resposta dos alunos, quanto a série/ano que estes estudaram a paleontologia: 5 relatam que em seu 5º ano, 8 em seu 6º ano, 6 em seu 7º ano, 1 em seu 9º ano, 2 em seu 1º ano (EM) e 12 em seu 2º ano (EM).

Além disso, o número de respostas de alunos que afirmam não ter sido ensinado a Paleontologia em sala de aula, nos remete a outros estudos (Mendes, Nunes e Pires, 2015; Duarte et al. 2016; Antunes, Costa e Ruivo, 2013), que também encontraram dados parecidos, demonstrando a importância de rever como essa abordagem está se dando em sala de aula. Contudo, Antunes, Costa e Ruivo (2013) ainda ressaltam que a Paleontologia em sala de aula deve ser introduzida por meio da realidade, podendo contribuir com a conservação do patrimônio local.

Na questão 7, "O que você gostaria de conhecer sobre paleontologia? Justifique", chegou-se a duas categorias: F "Aprender mais sobre esta ciência" e G "Sobre os fósseis de Mata".

Na categoria F, "Aprender mais sobre esta ciência", foram obtidos 83 respostas dos educandos, e demonstram, o interesse pela aprendizagem sobre o processo de formação destes, pois, os mesmos permeiam o local em que os educandos vivem, além de possuir boa diversidade de animais fossilizados no museu da cidade, instigando ainda mais essa curiosidade.

Educandos 12 (1º ano/EM): "Os fósseis, pela história que contém neles".

Educandos 13 (9º ano/EF): "Como os fósseis duram tanto tempo, porque já faz muito tempo que os dinossauros existiram".

Na categoria G, "Sobre os fósseis de Mata", obteve-se 7 dos educandos, nessa o intuito é buscar compreender melhor os fósseis existentes em Mata, como ocorreu sua fossilização/preservação e sua importância para o município. Como podemos ver abaixo.

Educando 14 (6º ano/EF): "Como a madeira virou pedra".

Educando 15 (9º ano/EF): "Tudo, é bom porque nós moramos numa cidade que tem isso mas poucos sabem o que é isso mesmo morando aqui e nem ligam porque não sabem como é importante isso".

Como aponta o educando 15, percebe-se como é importante desenvolver iniciativas que efetivem a divulgação científica na comunidade de Mata, visto sua importância, para valorizar o patrimônioossilífero, não só de Mata, mas de toda a região. Porém, ainda obteve-se algumas respostas de alunos que disseram que não se interessam em ter conhecimento sobre paleontologia.

Já na questão 8, "Você já realizou alguma atividade educativa no Museu Paleontológico Daniel Cargnin ou no Museu Paleobotânico de Mata? Esta visita foi proposta pelo professor de ciências/biologia?". Quanto a realização das visitas, 83 dos educandos disseram que sim, porém 18 não.

Quanto à disciplina que proporcionou a visita, 31 respostas dos educandos citaram que foi a disciplina de Ciências/Biologia, porém outros 8 disseram que o professor de matemática também proporcionou a atividade, 4 dos educandos também citaram os professores de história, e ainda, 2 citaram o professor de geografia. Porém, alguns educandos 2, também relataram que foram visitar o museu com suas famílias, 30 foram em visitas propostas pela escola e 2 participaram de palestras.

Na questão 9, "Você acha importante preservar os fósseis? Por quê?", obteve-se uma categoria: H "Importância da preservação patrimonial".

A categoria H "Importância da preservação patrimonial", se refere a história do município e seu patrimônio, de maneira a compreendê-la para que essa possa ser preservada, entendida e valorizada. Como podemos verificar nos relatos abaixo.

Educando 13 (3º ano/EM) *"Sim, porque são registros históricos, que mostram muito sobre o passado do planeta terra".*

Educando 14 (8º ano) *"Sim, porque é algo que simboliza a cidade de mata".*

Educando 15 (7º ano) *"Sim, porque é um patrimônio nosso, antigamente pegavam e levavam caminhões cheios de fósseis daqui".*

Comparando as respostas acima, com o que destaca o "Educando 7", muitos relatos remetem às especificidades da realidade local, demonstrando a relevância dos fósseis na paisagem que permeia a cidade. Duarte et al. (2016) ressaltam que o ensino da Paleontologia também contribui para que os alunos comecem a despertar a conscientização com relação à preservação dos sítios e bens paleontológicos do país.

Além disso, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)(2018), zela pelo cumprimento dos marcos legais, efetivando a gestão do Patrimônio Cultural Brasileiro e dos bens reconhecidos pela Unesco, como Patrimônio da Humanidade. Pioneiro na preservação do patrimônio na América Latina, o Instituto possui um vasto conhecimento acumulado ao longo de décadas e tornou-se referência para instituições assemelhadas de países de passado colonial, mantendo ativa cooperação internacional.

Na sequência, chega-se ao início da intervenção pedagógica, mais especificamente na observação da realidade. Ao questionar os educandos sobre possíveis palavras que poderiam estar ligadas ao termo "Paleontologia", obtivemos diversos resultados, os quais encontram-se expressos em uma nuvem de palavras (Figura 1) produzida online, no site "Wordart" (<https://wordart.com/nwl5dq0aletg/nuvem-de-palavras>). Tal forma de expressão, foi utilizada por considerar-se que a nuvem de palavras também fornece uma representatividade do conteúdo temático e que a frequência em que os dados emergem também oferecem significância para análises qualitativas.

Figura 1: Palavras que remetem à Paleontologia.



Fonte: autores

A partir das menções existentes na nuvem, podemos verificar que os alunos têm uma noção sobre o tema. Logo, como pode-se observar as palavras *fósseis*, *osso* e *dinossauro*, que foram as mais destacadas, são relevantes para o estudo e a compreensão desta ciência.

Além disso, as citações feitas à palavra *pedra* remetem à realidade na qual este grupo social encontra-se envolvido, mesmo que de forma distorcida e informal, como pode ser visto até em uma espécie de “slogan” da cidade: “Mata a cidade da pedra que foi madeira”, porém é compreensível na medida em que este termo seja utilizado no sentido de falar sobre as “madeiras ou árvores petrificadas” que existem no município. Entretanto, nota-se que outros educandos, também denominam os fósseis através da palavra *rocha*, o que remete a uma dualidade, a maioria adota um conceito equivocado ou desconhece o conceito científico. Novais *et al.* (2015) ressaltam que as dificuldades que os estudantes possuem em conceituar de forma científica a Paleontologia, embora, consigam apresentar concepções pouco satisfatórias e baseadas no senso comum.

Outro ponto que merece destaque é a ocorrência das palavras *árvores* e *dinossauro*, sendo dinossauros mais citados que *árvores*, mesmo com grande infinidade de troncos de árvores fossilizados que ocorrem no município. Além disso, Matos, Castro e Coutinho (2012) em seu estudo ainda evidenciaram que 22 alunos, Paleontologia é o estudo dos dinossauros. Logo, temos alguns fatores que podem ter causado essa dissociação: a ação da mídia enquanto um difusor de conhecimentos e o museu da cidade que possui alguns exemplares de fósseis de animais. Duarte *et al.* (2016) ressaltam que a familiaridade dos alunos com a ideia de dinossauros, mesmo com definições e conceitos equivocados sobre o grupo, ocorre provavelmente em função da mídia.

Apesar de não ter sido muito citada a palavra “tráfico chama a atenção” e ainda representa uma realidade, apesar de todas as leis federais e estaduais existentes. Sobre esta problemática, Sommer e Scherer (2002) ressaltam que a conscientização das comunidades são importantes para a preservação dos fósseis.

Considerando as etapas finais do Arco de Maguerez caracterizadas pelas etapas de “hipóteses de solução” e “Aplicação à realidade”, foram construídos os

materiais por parte dos educandos, reunidos na figura 2. Estes materiais deveriam retomar o evento de fossilização que ocorreu no município, da maneira que achassem melhor. Os resultados obtidos foram, cartazes, maquetes.



Figura 2: Materiais construídos pelos educandos.

Percepções dos educandos acerca da intervenção pedagógica

No questionário pós-intervenção, na questão 1 "Diante do que foi abordado, você considera importante saber como ocorre a formação de um fóssil? Se sim, por quê?", obteve-se duas categorias: I "Explicar o que ocorreu no município" e J "Importância da compreensão sobre os fósseis".

A categoria I, "Explicar o que ocorreu no município", obteve cerca de 83 das respostas, demonstrando que os educandos consideram importante ter o conhecimento sobre os processos de fossilização que ocorreram no município, de maneira que lhes auxilie a compreender a sua realidade.

Educando 16 (3º ano/EM) "*Sim, porque nos ajuda a entender como ocorreu a formação dos fósseis de nossa cidade*".

Educando 17 (2º ano/EM) "*Sim, para explicar para um turista ou até mesmo um morador de mata*".

Neste contexto, os autores Sessa e Trivelato (2017) ainda ressaltam que a ciência deve facilitar a compreensão do mundo, contribuindo para a apropriação, de uma alfabetização mais vasta, que considere outras extensões além de conhecer/saber teorias científicas, ou seja, os contextos sociais, históricos e culturais e que possibilite a criticidade.

Na categoria, J "Importância da compreensão sobre os fósseis", obteve-se 14 das respostas e busca descrever a relevância dos fósseis para o município e o entendimento sobre sua complexidade e representatividade para o local.

Educando 18 (3º ano/EM) "*Sim, é importante porque, na maioria das vezes achamos que é só ir lá e ver o fóssil, com sua placa de descoberta e deu. Só que aí que se enganamos, eu não imaginava que seria tão legal descobrir as tais etapas do processo de fossilização*".

Educando 19 (8º ano/EF) "Sim, eu considero importante pois estamos rodeados de fósseis em nossa cidade e é bom sabermos sobre isso".

Educando 20 (8º ano/EF) "Sim, acho importante, pois assim se toda população souber ela irá compreender o valor científico das peças".

Observando-se abaixo o relato do Educando 22, nota-se a importância do conhecimento científico e da sua divulgação para o entendimento e valorização dos fósseis destes locais, situações que deveriam ocorrer de maneira efetiva, como podemos visualizar anteriormente nos relatos dos educandos "9", "10" e "15".

Ademais, alguns dos alunos ressalta-se que ainda ficaram com dúvidas, pois somente responderam sim ou não entendem a importância de saber o processo de fossilização.

Quanto à questão 2, "O que os fósseis de Mata significam para você?" chegou-se a duas categorias: K "Riqueza histórica local", L "Preservação, valor e turismo".

Na categoria K, "Riqueza histórica local", obteve-se 71 dos resultados, remetendo-se a grande quantidade de material disponível no local e sua importância para elucidar a história da vida que habitou o passado, ao qual o município se encontra, além de proporcionar o estudo da constituição desses materiais, tal qual podemos notar nos relatos dos educandos abaixo.

Educando 21 (6º ano/EF) *"que eles são muito importantes para mim, principalmente para mostrar como era o passado, e como eles viraram fósseis"*.

Educando 22 (8º ano/EF) *"Eles significam simplesmente uma história que faz de mata uma cidade rica em conhecimentos"*.

Educando 23 (8º ano/EF) *"Para mim, significam uma marca para a cidade, pois a cidade é conhecida como a 'cidade da pedra, que foi madeira"*.

Além disso, pode-se perceber que com a atividade conseguiu-se atribuir mais significado aos fósseis da cidade e que, a partir dessa contextualização pode-se abordar outros conceitos e fenômenos que são importantes para compreender mais profundamente esta ciência.

Na categoria L, "Preservação, valor e turismo", obteve-se 29 dos resultados. Destaca-se que esta é composta por questões como a preservação e sua importância, a representatividade dos fósseis e suas possibilidades de mudança do local, como podemos verificar nos relatos abaixo.

Educando 22 (3º ano/EM) *"Um símbolo da cidade, fonte para estudar, turismo, contribui para a economia do município, bem como para aquisição de conhecimento"*.

Educando 23 (7º ano/EF) *"Significam estudo, sabedoria, riqueza natural, os fósseis são muito importante para o turismo da cidade"*.

Educando 24 (3º ano/EM) *"São uma riqueza natural do município que devem ser explorados para aumentar a renda com o turismo que os fósseis proporcionam"*.

Como pode-se perceber, os educandos evidenciaram a importância do estudo dos fósseis, além da sua utilização para alavancar o turismo municipal. Nesse sentido, o ensino de paleontologia neste local deve ser desenvolvido e

incentivado nas escolas, de maneira a proporcionar maior entendimento sobre a realidade local e despertar a curiosidade destes educandos para que contribuam para o estudo e preservação deste patrimônio.

Apesar disso alguns educandos ainda não demonstraram um entendimento sobre a complexidade da paleontologia e para os fósseis de Mata, tal qual encontra-se exemplificado abaixo:

Educando 25 (3º ano/EM) "*Apenas fósseis, nada mais*".

Nesse sentido, observamos que o educando acima ainda não vê relevância quanto à presença dos fósseis de sua cidade. Novais et al. (2015) em seu estudo, concluíram que no município vizinho de Santa Maria, apesar da riqueza fóssilífera, poucas são as atividades realizadas nesse aspecto com alunos do ensino fundamental, propiciando a carência de conhecimento nesta área. Tal fato pode estar também ocorrendo no município de Mata.

Quanto nas respostas da questão 3 "Caso algum visitante chegasse a Mata e perguntasse a você algo sobre os troncos fossilizados espalhados pela cidade. Você saberia responder? () Sim () Não. Caso sim, o que você diria a ele?", os dados obtidos foram analisados conforme a complexidade da resposta dos educandos. Assim, foram divididos dois grupos: um com definições mais complexas que agrega diferentes conceitos e relações, já outras menos elaboradas que não estabelecem conexões. Com relação à definição mais complexa, foram obtidas 20 das respostas, que demonstram uma argumentação mais detalhada do processo de fossilização que ocorreu no município, como se segue:

Educando 26 (6º ano) "*Eu diria que eles eram árvores [sic] e como tempo caíram e foram sendo cobertas por várias [sic] camadas, e elas foram fossilizadas, e depois de muito tempo começaram a aparecer e foram encontradas*".

Educando 27 (7º ano) "*Que no período Triássico as árvores [sic] foram derrubadas e soterradas por várias camadas, e foi fossilizadas [sic] com o passar dos anos, assim ela ficou petrificada*".

Educando 28 (7º ano) "*Sim, que eles foram causados por causa de um derrubamento de árvores [sic] e foram soterradas e um material chamado sílica entrou dentro das árvores assim as transformando em fósseis*".

Já na categoria definição menos elaborada obteve 42 respostas, e abrange as citações menos detalhadas, como podemos ver abaixo:

Educando 29 (2º ano/EM) "*Eu diria a ele que aqueles troncos foram fossilizados a [sic] milhares de anos e para isso acontecer houve [sic] uma série de fatores*".

Educando 30 (1º ano/EM) "*Explicaria o processo de fossilização que ocorreu*".

Além disso, uma parte dos educandos 36 dos educandos disseram que não saberiam explicar. Diante desta situação, pode-se afirmar que mesmo com a abordagem, está ainda não foi suficiente para que os educandos se apropriarem do conhecimento.

Quanto à questão 4, "Cite exemplos de assuntos que você estuda em sala de aula e que consegue relacionar com a paleontologia", temos uma diversidade de

respostas, por vezes mais de uma citação por educandos, as quais encontram-se compiladas no quadro 3.

Exemplo	N	Exemplo	N
Células	22	Evolução	11
Animais	31	Formação Geológica	6
Plantas	27	Continentes	1
Fósseis	3	Bactérias	10
Nenhum	3	Fungos	12
Algas	4	Minerais	5

Quadro 3: Exemplos citados

Observando o quadro acima, podemos afirmar que os educandos conseguiram relacionar a Paleontologia a diversos termos. Algumas dessas citações podemos atribuir ao local em que se encontram como por exemplo as "plantas" e "minerais", devido à grande quantidade de "madeiras fossilizadas" que há no município e a constante relação com o processo de silicificação.

Acredita-se que as referentes a células ocorreram devido durante o desenvolvimento desta abordagem utilizou-se um vídeo que demonstra o funcionamento e a estrutura das células vegetais e sua relação com a fossilização, bem como, a relação do município com lenhos vegetais que ocorrem no município. Quanto à menção aos "animais", pode-se inferir à quantidade significativa destes fósseis no museu da cidade, bem como a divulgação midiática sobre o tema.

A questão 5, "Descreva o que você aprendeu com as atividades realizadas sobre a paleontologia" chegou-se a quatro categorias: M "Processo de fossilização" e N "O que é um fóssil".

Na categoria M "Processo de fossilização", obteve-se 68 resultados, já que durante as atividades foi abordado o processo de fossilização que ocorreu no município.

Educando 32 (1º ano/EM) "*Processo de fossilização, após a morte vem o soterramento com isso vem a mineralização. Esse processo demora milhões de anos, depois vem o surgimento*".

Educando 33 (6º ano) "*Que fósseis viverão[sic] a milhões de anos e que demorou muito até chegarem ao estado de fossilização, como as árvores petrificadas também passaram por um processo*".

Na categoria N "Importância fóssil", obteve-se 28,08% dos resultados e remete a importância dos fósseis de maneira geral para o estudo desta ciência.

Educando 34 (8º ano) "*O quanto é importante as madeiras petrificadas de mata*".

Conclusões

A partir dos resultados obtidos com a pesquisa, pode-se afirmar que os educandos possuem algum conhecimento sobre a paleontologia, porém são

conhecimentos limitados, mesmo com a expressividade paleontológica do município. Além disso, os educandos demonstram compreender em partes e ter uma noção da importância dos fósseis existentes na cidade, porém não conseguem deixar isso explícito, pelo menos em um primeiro momento.

A proposta, bem como a metodologia mostraram-se eficientes para o desenvolvimento da atividade, auxiliando os educandos a compreenderem melhor os eventos que ocorreram no município e suas características. Porém, ressalta-se que o ensino de Paleontologia no município deveria ser revisto. Neste contexto, seria importante um processo de formação continuada aos professores sobre o tema, como meio de propiciar maior entendimento e valorização da Paleontologia pela comunidade.

Agradecimentos

A Coordenação de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro.

As Secretaria de educação e a escolas do município de Mata por possibilitarem a realização deste estudo.

Referências bibliográficas

ANTUNES, B. C., C. S. A. R. F.; RUIVO, L. P. (2013). DIFICULDADES DE INSERIR A TEMÁTICA PALEONTOLOGIA NA SALA DE AULA EM BELÉM-PA. Capítulo 13- Ensino de Geociências na Amazônia, p. 996.

BARDIN, L. (2016). *Análise de conteúdo*. 4ªed. Lisboa: Edições, v. 70.

BERBEL, N. A. N. A Metodologia da Problematização em três versões no contexto da didática e da formação de professores. Revista Diálogo Educacional, v. 12, n. 35, p. 101-118, 2012.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

CERVATO, C.; FRODEMAN, R. (2013). A importância do tempo geológico: desdobramentos culturais, educacionais e econômicos. Terræ Didactica, v. 10, n. 1, p. 67-79.

DUARTE, S. G. *et al.* (2016). Paleontologia no Ensino Básico das Escolas da Rede Estadual do Rio de Janeiro: uma Avaliação Crítica. Anuário do Instituto de Geociências, v. 39, n. 2, p. 124-132.

IZAGUIRRY, B. B. D. *et al.*(2013). A Paleontologia na escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. Cadernos da Pedagogia, v. 7, n. 13, p. 2-16.

LIMA, R, M. *et al.* (2015). Contribuições da disciplina de paleontologia e evolução para a formação dos licenciados em Ciências biológicas do CCA-UFPB. Anais XIII Congresso Nacional de Educação.

MATOS, S. A., CASTRO, T. B. R., COUTINHO, F. A. (2012). O ensino de paleontologia a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Disponível em:

<https://pt.scribd.com/document/369205046/Anais-IV-EREBIO-Regional-4-2017>. Acesso em: 05/10/2018.

MENDES, L. A. S.; NUNES, D. F.; PIRES, E. F. (2015). Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no Estado do Tocantins. *Holos*, v. 8.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

SCHWANKE, C. (2002). A divulgação da Paleontologia através de atividades de Ensino e Extensão. *PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA*, VIII, São Paulo, Faculdade de Educação, USP, v. 24179, p. 1-3.

SOMMER, M. G. SCHERER, C. M. S. (2002). Sítios paleobotânicos dos Arenito Mata (Mata e São Pedro do Sul) RS: uma das mais importantes "florestas petrificadas" do planeta. *In: SIGEP*. Schobbenhaus, C.; Campos, DA; Queiroz, ET; Winge, M, p. 3-10.

3.3 Manuscrito 3: O Ensino de Paleontologia a partir da visão dos professores de ciências.

Manuscrito será submetido a revista *Ciência e Educação* (Bauru) – ISSN: 1980-850X

O Ensino de Paleontologia a partir da visão dos professores de ciências

Teaching of Paleontology from the perspective of science teachers

Rômulo Hohemberger¹

Cibele Schwanke²

Jéssica de Góes Bilar³

Renato Xavier Coutinho³

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria(UFSM), RS, Brasil. E-mail: romuloiff@gmail.com. Avenida Republica Riograndese, N° 354, Bairro Santos Dumont, Alegrete, RS, Brasil.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul campus Porto Alegre(IFRS), RS, Brasil. E-mail:cibele.schwanke@poa.ifrs.edu.br.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha campus São Vicente do Sul, RS(IFFAR), Brasil. E-mail: jessicaiffsvs@gmail.com, renato.coutinho@iffarroupilha.edu.br.

Resumo: Observando a relação do ensino de ciências e da Paleontologia com a realidade local do município de Mata/RS, surgiu a necessidade de identificar como os professores abordam o ensino de Paleontologia nas escolas. Para isso, foram aplicados questionários a todos os professores de ciências do município, tanto do ensino fundamental quanto do médio. Para a descrição dos dados obtidos a partir das respostas discursivas usou-se a Análise do Conteúdo, e as questões objetivas foram analisadas de maneira descritiva. Os resultados demonstraram que os professores abordam a paleontologia, apenas de maneira teórica, pontuando apenas os conceitos básicos. Além disso, mesmo com todas as possibilidades existentes no local, os professores não manifestaram que utilizam os fósseis no trabalho de sala de aula. Portanto se faz necessário um trabalho que possa dar um novo sentido para essa riqueza cultural do município.

Palavras-chave: Ensino de ciências, Paleontologia, Percepção docente.

Abstract: Observing the relationship between science and teaching paleontology with the local reality the city of Mata / RS, the need arose to investigate how the teachers approach the teaching Paleontology in schools. For this, questionnaires were applied to teachers of science in the municipality, both elementary and middle schools. For the description of the data obtained from the discursive responses, the Content Analysis was used, and the objective questions were analyzed in a descriptive way. The results showed that the teachers approach the paleontology, only in a theoretical way, punctuating only the basic concepts. Moreover, even with all the possibilities in place, teachers have not stated that they use fossils in classroom work. Therefore it's necessary work that can give a new meaning to this cultural wealth of the municipality.

Keywords: Science Teaching, Paleontology, Teachers.

Introdução

O ensino de ciências proporciona a observação da realidade e sua interpretação. Mediante isto, Godoy et al. (2017) ressalta que as Ciências Naturais são essenciais para o desenvolvimento de cidadãos que conheçam sua realidade, já que constitui a área do conhecimento que lida com a porção do mundo mais proximamente relacionada a nós, isto é, os animais, as plantas e os ambientes e ecossistemas do nosso planeta.

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2015) ressalta que a contextualização é uma tarefa indispensável para o conhecimento histórico, os alunos devem ser instigados a aprender a contextualizar. Logo, junto com este exercício deve ocorrer as interpretações, para que os educandos sejam capazes de descrever e verbalizar suas interpretações.

Assim, as ciências naturais possuem uma grande variedade de recursos que podem ser usados pelos professores para facilitar o ensino e a aprendizagem em sala de aula. Desta forma, os professores têm papel fundamental de mediar os conhecimentos e propiciar o seu entendimento.

Logo, dentro do ensino de ciências, a Paleontologia tem um papel muito importante ao auxiliar nosso entendimento sobre as relações atuais, as quais vivenciamos, pois nos auxilia a compreender o ambiente ao redor e as relações biológicas. Izaguirry et al. (2013) propõe que a forma de propiciar o entendimento e valorização dessa riqueza paleontológica são as ações educativas nas escolas. Porém, Schwanke (2002) relata que muitos dos questionamentos feitos sobre esta ciência dificilmente são respondidos por professores que encontram-se distantes da área paleontológica.

Observando a realidade local dos municípios da região central do estado do Rio Grande do Sul, “as cidades de São Pedro do Sul, Mata e Santa Maria desenvolveram-se sobre as jazidas de madeiras petrificadas” (SOMMER; SCHERER, 2002, p.4). Estes autores ainda ressaltam que estes locais são alguns dos mais importantes sítios paleobotânicos da América do Sul. Logo, estes sítios, aliados a disponibilidade de fósseis nos museus locais, são importantes ferramentas para auxiliar no ensino e compreensão do saberes paleontológicos.

Portanto, esta proposta tem por objetivo identificar as concepções dos professores de ciências/biologia da cidade de Mata/RS sobre o ensino de Paleontologia, enquanto realidade local, buscando investigar como esta realidade integra a abordagem dos conteúdos em sala de aula.

Metodologia

A metodologia utilizada para expor os dados oriundos deste trabalho se configura como qualitativa, a qual segundo Ludke e André (1986), é rico em dados descritos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.

A coleta de dados dos professores ocorreu através da aplicação de um questionário (Apêndice C), composto de questões discursivas e objetivas, propondo identificar dentro da sua prática pedagógica conceitos e características da abordagem desenvolvida pelos professores em sala de aula.

Os professores que responderam ao questionário lecionam a disciplina de Ciências/Biologia nas escolas municipais e estaduais do município de Mata/RS. Durante a pesquisa foram encontrados 7 professores atuando, destes apenas 1 não entregou o questionário. Quanto ao perfil destes, eram 4 de biologia, um estagiário de Biologia, outro de física. Destes, 3 lecionam somente no ensino fundamental, 2 fundamental e médio e outros 2 somente ensino médio.

Para analisar as respostas ao questionário dos professores, nas questões discursivas, optou-se pela Análise de Bardin (2011), a qual é composta de três etapas: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados, dividida em inferência e interpretação. Já as questões objetivas foram analisadas de maneira descritiva.

Na pré-análise, os questionários foram analisados mais de uma vez, para iniciar-se o processo de codificação. Após, na exploração do material, foram definidas as categorias ou unidades de análise, buscando agrupar as respostas com suas respectivas semelhanças, e para finalizar, ocorreu o processo de inferência e interpretação das respostas dos educandos. A partir dos resultados, temos abaixo o quadro 1, no qual são compiladas as questões e as categorias obtidas na análise.

Quadro 1: Relação das questões/categorias.

Questões Pré-Intervenção/Categorias	
1-Para você, o que é Paleontologia?	A) Relação dos fósseis com o passado.
2-Você considera relevante desenvolver o ensino de paleontologia na educação básica? Justifique sua resposta.	B) Conhecimento e realidade local.
	C) Possibilidade de conexões.
8- Qual a relação da cidade de Mata com a Paleontologia?***	F) Paleobotânica.
	G) Importância para estudo e valorização.
6- Você acha importante trabalhar com temas que fazem parte da realidade dos seus alunos? Por quê?***	D) Realidade local.
	E) Entendimento e motivação.

***as questões e categorias foram mantidas na ordem em que se apresentam no texto.

Resultados e discussões

Propondo tornar a leitura mais interessante e clara, as respostas foram analisadas em dois momentos, que se propõem a observar o questionário a partir de duas diferentes perspectivas: 1) Concepções dos professores sobre paleontologia; 2) A abordagem da paleontologia em sala de aula.

Concepções dos professores sobre paleontologia

Na primeira questão, “Para você, o que é Paleontologia?” obteve-se apenas uma categoria, denominada (A) “Relação dos fósseis e o passado”.

A categoria (A) “Relação dos fósseis e o passado”, obteve 6 respostas e tal como sua denominação, abrange relatos que apresentam uma relação temporal do passado com a evidência necessária para a interpretação e estudo Paleontológico, os fósseis. Tal como, observa-se nos relatos abaixo.

Professor 1 “*É o estudo dos fósseis a ciência que consegue decifrar as características dos fósseis bem como sua contribuição para nosso cotidiano*”.

Professor 2 “*É a ciência que estuda os fósseis fazendo uma relação das formas de vidas atuais e as existentes em periódicos geológicos passados*”.

Professor 3 “*É o estudo das eras geológicas, além de fósseis vegetais e animais*”.

As contribuições para o nosso cotidiano que o “professor 1 e 2” declaram em seu relato, nos proporciona compreender o processo evolutivo das espécies que existem atualmente, demonstrando instintivamente a teoria da evolução das espécies, uma das inúmeras temáticas que demonstram potencial para contemplar a Paleontologia.

Na questão “Você considera relevante desenvolver o ensino de paleontologia na educação básica? Justifique sua resposta”. Obteve-se duas categorias: categoria B “Conhecimento e realidade local” e categoria C “Possibilidade de conexões”.

Na categoria B “Conhecimento e realidade local”, obteve-se 4 respostas, as quais remetem a importância de ter conhecimento para compreender a realidade local.

Professor 4 *“Acho indispensável, principalmente em uma cidade como Mata/RS que possui um acervo inesgotável para o estudo”*.

Professor 5 *“Sim. Como nossa cidade apresenta fósseis vegetais o estudo da paleontologia se torna ainda mais interessante para os alunos”*.

Professor 6 *“Sim, ainda mais com a riqueza paleontológica que existe em nosso município”*.

Nota-se a partir dos relatos que os educadores voltam a Paleontologia para sua realidade, mesmo a pergunta sendo voltada para o ensino de maneira geral. Além disso, podemos afirmar que estes têm noção da importância da riqueza fóssilífera do local e da importância da abordagem deste tema.

Já na categoria C, “Possibilidade de conexões”, obteve-se 2 resultados e descreve relações possíveis, pela abrangência da Paleontologia”.

Professor 7 *“Sim, pois ela funciona como (disciplina digo) ciência auxiliar no ensino da biologia, fazendo conexões com assuntos abordados em sala de aula”*.

Professor 8 *“Sim, a paleontologia ajuda a fazer e justificar certas relações ecológicas e evolutivas que também estudamos no presente”*.

Em concordância com os relatos acima, pode-se afirmar que a paleontologia possibilita diversas conexões, investigações e diferentes contextualizações, que podem facilitar a sua elucidação e compreensão, visto que, é uma ciência multidisciplinar, compreende toda a fauna, flora, tanto de registro como de vida, ou seja, as mais diferentes formas e relações ecológicas.

Observando a questão 8 “Qual a relação da cidade de Mata com a Paleontologia?” Emergiram duas categorias, Categoria D “Paleobotânica” e Categoria E “Importância para estudo e valorização”.

A categoria D “Paleobotânica”, obteve 3 citações e remete aos fósseis presentes em Mata, sua relevância e importância”.

Professor 9 *“Toda em relação aos achados paleobotânicos”*.

Professor 10 *“A cidade de mata é um sítio arqueológico com fósseis de árvores fossilizados o que está diretamente associado a paleontologia”*.

Professor 11 *“Madeira fossilizada”*.

Além disso, conforme observa-se na resposta do “professor 10” este atribui o termo “arqueologia” ao determinar os fósseis da cidade de maneira equivocada, já que estas ciências tem suas distinções e locais de estudo. Corroborando com esta afirmação, Zucon et al. (2010) ainda encontrou em seu estudo que 6% de sua amostra atribuiu o objeto de estudo da Paleontologia são os fósseis humanos e seus artefatos, confundindo conceitos de Paleontologia e Arqueologia.

Já na categoria E “Importância para estudo e valorização”, obteve-se 3 resultados, remetendo a grande quantidade de fósseis e sua importância para o estudo e compreensão desta ciência. Como podemos verificar abaixo, nas respostas dos professores.

Professor 12 *“É um grande museu a céu aberto e oferece inúmeras oportunidades para estudo desta ciência”*.

Professor 13 *“Muito intensa, pois Mata é um retrato vivo da paleontologia, nossa cidade nos remete a uma experiência real do estudo abordado nesta disciplina”*.

Professor 14 *“Toda relação pois desde a chegada do Pe. Daniel Carginin, o qual começou a iniciativa a população da importância dos fósseis e a sua valorização. A crescimento do turismo para esse fim”*.

Pode-se notar nos relatos, que as atribuições a diversidade e a potencialidade para o ensino são muitas e estas podem e devem ser utilizadas para complementar o ensino da sala de aula, para proporcionar o entendimento e a valorização da realidade local. Nesse sentido, Tavares et al. (2007) relata em seu estudo que, previamente a uma visita ao Museu de Paleontologia um percentual de 62% dos educandos tinham conhecimentos prévios sobre Paleontologia, e após a visita notou-se um aumento de 26% (totalizando 88%) no percentual de alunos capazes de ponderar a respeito do tema. Logo, fica claro a importância da utilização destes espaços e sua potencialidade, já que através destes, os educandos conseguem visualizar e identificar os processos aprendidos em sala de aula, desde que, a visita ocorra de maneira orientada, aliada a exploração das explicações e conceitos.

A abordagem da paleontologia em sala de aula

Na questão 3, “Você aborda a temática da paleontologia em suas aulas? Se sim, em quais temas?” Obtivemos diversos temas utilizados em sala de aula para abordar o ensino da paleontologia, tal como encontram-se compilados na tabela 2.

Tabela. 2: Exemplos de temas elencados pelos professores.

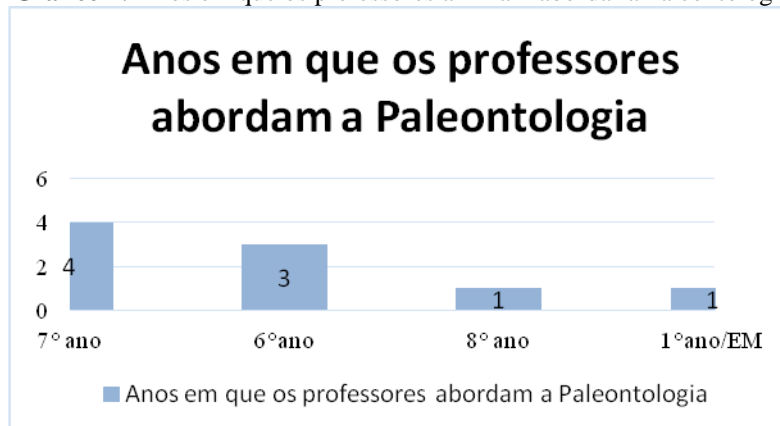
Exemplos citados	Nº de ocorrências	Exemplos citados	Nº de ocorrências
Células	1	Origem da vida	1
Evolução	2	Ecologia	1
Botânica	3	Biogeografia	1

A palavra mais citada foi botânica, remetendo a realidade local, devido à grande quantidade de fósseis vegetais existentes no município, porém esta não teve grande destaque, quando comparado aos outros exemplos que constam na tabela 2. Além disso, fica evidente que houve mais de uma citação por questionário.

Um dos educadores ainda destacou que: “explora-se mais este tema no mês de junho, no qual realiza-se o aniversário do município”. Quando realizam-se uma série de festividades e dentro destas ocorrem apresentações, muitas das quais abordam a questão paleontológica.

Na questão 4, “Em que nível/ano escolar você aborda a paleontologia?” Os dados foram reunidos e aparecem abaixo no gráfico 1.

Gráfico 1: Anos em que os professores afirmam abordar a Paleontologia.

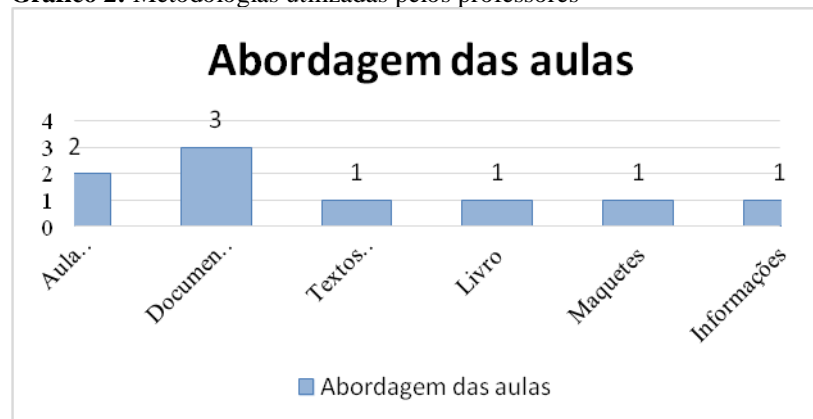


Podemos observar que o ensino de paleontologia ocorre em diversos níveis de ensino, tanto de ensino fundamental como médio, devido a sua adaptabilidade e facilidade de

exposição junto às disciplinas. Perez, Andrade e Rodrigues (2015) ressaltam que ao abranger conhecimentos biológicos (como evolução, por exemplo), físicos e químicos como fossilização), sociais e culturais (como a importância da divulgação científica) integra vários eixos e temas transversais.

Na questão 5, “Como você costuma abordar os conteúdos das suas aulas de ciências/biologia relacionadas à paleontologia (materiais e métodos)?”.

Gráfico 2: Metodologias utilizadas pelos professores



Observando toda a diversidade fossilífera da cidade, sendo suas ruas, casas, praças ou museus, estes não foram citados, o que é um dado preocupante, e como os próprios professores relataram anteriormente, os alunos sentem-se mais motivados e passam a compreender e valorizar o contexto onde estão inseridos. Contudo, o que se observa é uma contradição entre o discurso e prática, pois mesmo os professores dizendo que os fósseis auxiliam no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula isso não ocorre.

De fato chama a atenção, pois mesmo com a grande quantidade de fósseis que se tem na cidade e em seu museu, estes não são muito utilizados como auxílio para abordagem do conteúdo, talvez pelo receio de sair do ambiente escolar, pela falta de conhecimento do assunto e defasagem na formação inicial e/ou a inexistência de formação continuada.

Além disso, tem-se outro fator que são os livros didáticos, que em diversas análises (Dos santos, Dos Santos e Piranha, 2015; Schwanke, 2002; Matos, Castro e Coutinho, 2012; Alonço e Boelter, 2016; Araújo Júnior e Porpino, 2010), se demonstraram desconexos e muitas vezes superficiais, não abordando da maneira adequada o tema.

Na questão 6, “Você considera importante trabalhar com temas que fazem parte da realidade dos seus alunos? Por quê?” Obteve-se duas categorias: Categoria F “realidade local” e Categoria G “entendimento e motivação”.

A categoria F “realidade local”, computou 3 do total das respostas, remete a importância de compreender a realidade local para que ocorra o seu entendimento e sua valorização. Como relatam os professores abaixo:

Professor 15 “*Sim, para ter uma melhor compreensão do ambiente onde está inserido, ajudar desenvolver senso crítico e estratégias que possa a desenvolver o turismo local*”.

Professor 16 “*Sim, por que assim consegue motivar e desenvolver a capacidade crítica dos alunos através de discussões sobre assuntos do seu cotidiano*”.

Professor 17 “*Sim, pois além de se tornar mais atrativos a eles, traz o entendimento do que ocorreu no ambiente e com os seres vivos viviam*”.

Nesse sentido, Moraes (2005), ainda resalta que é necessário a promoção de uma ação pedagógica que mostre aos estudantes estes conceitos de Patrimônio e sua importância. É (re)conhecendo a identidade cultural que se passa a valorizar e preservar aquilo que reconhece como seu.

Já na categoria G “entendimento e motivação”, chegou-se a 3 respostas e contemplou-se a relação de que a abordagem científica sobre a realidade local potencializa o entendimento dos educandos, de maneira que, os educandos estejam mais motivados, por já terem algum conhecimento sobre o assunto.

Professor 18 *“Muito. Motivação. Ele vai sentir capacitado para expor suas ideias”*.

Professor 19 *“Sim, pois o entendimento torna-se mais rápido”*.

Professor 20 *“Sim, quanto os temas trabalhados fazem parte do cotidiano dos alunos eles parte do cotiado dos alunos eles podem demonstrar mais interesse”*.

Na questão 7, “Você conhece algum espaço na região de Mata que permita abordar temas relacionados à paleontologia? Exemplifique”. Os professores relataram o Jardim Paleobotânico 5%, as praças 3%, Museu 5%.

Porém identifica-se outra contradição, pois na “questão 5”, os mesmos não mencionam estes espaços não-formais de ensino ou saídas de campo e visitas a museus em suas estratégias, demonstrando não dominarem os conhecimentos paleontológicos para responder possíveis questionamentos dos educandos. Tavares et al. (2007) nesse sentido ressalta que sem perceber, nosso sistema de ensino superior está formando profissionais sem preparo, o que acarreta em um ensino de baixa qualidade, principalmente em uma área específica como a Paleontologia.

Já na última pergunta, feita aos professores, questão 9, “Você costuma participar de eventos de ensino ou específicos? Se sim, quais? E nestes, apresentou algum trabalho?” Computou-se 3 respostas não e 2 sim, mencionados os eventos, sendo a “Mostra Municipal” e “Jai-Jovem”, além disso um professor não respondeu.

Através dos resultados, percebe-se que o processo de divulgação científica não ocorre, podendo ter como fatores a sobrecarga horária do professor e a não existência de eventos que chamem a atenção dos mesmos. Logo, este é um dos problemas que o ensino enfrenta, a pouca divulgação da prática docente, devido à sobrecarga de trabalho e a pouca valorização.

Aliado a esta situação, Mendes, Nunes e Pires (2015) ressaltam 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. Além disso, Nobre e Farias (2015) ainda relacionam estes problemas aos livros didáticos, instrumento muito utilizado no ensino, porém, na maioria das vezes abordam de forma inadequada a ciência paleontológica. Além disso, estes autores ainda propõe que uma forma de minimizar os impactos das deficiências de conteúdos, seria a realização de saídas a campo, visitas em museus/exposições, a elaboração de modelos didáticos e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Conclusão

Acerca dos objetivos deste trabalho de investigar a maneira como os professores de ciências/biologia abordam a Paleontologia em sala de aula, pode-se inferir que a abordagem no ensino do município ocorre, porém pouco contextualizada, já que os professores não mencionam utilizar a riqueza fossilífera presente nas casas, ruas, praças e museus da cidade, logo, é possível verificar a existência da controvérsia entre o discurso e a prática. No entanto, estes têm conhecimento de sua importância, como pode-se observar quando estes falam da importância das riquezas ou fósseis presentes na cidade, demonstrando não ter domínio sobre o assunto.

Portanto, existe uma necessidade de proporcionar um processo de reflexão e formação continuada sobre o tema para os professores, além do desenvolvimento de material didático para auxiliar na compreensão e ensino de paleontologia de maneira geral.

Referências

ALONÇO, M.; BOELTER, R. A. PALEONTOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO. **Revista da SBEnBio**, n. 09, p. 7671-7682, 2016.

ARAÚJO JÚNIOR, H. I.; PORPINO, O. K. Análise da abordagem do tema paleontologia nos livros didáticos de biologia. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 33, n. 1, p. 63-72, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4ª ed. Lisboa: Edições, v. 70, p. 1977, 2011.

DOS SANTOS, C. P. S.; DOS SANTOS, E. F.; PIRANHA, J. M. 2015. A Paleontologia no Currículo do Estado de São Paulo e nos livros didáticos de Biologia do ensino médio. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. URL: <https://www.researchgate.net/publication/303186037_A_Paleontologia_no_Curriculo_do_Estado_de_Sao_Paulo_e_nos_livros_didaticos_de_Biologia_do_ensino_medio_Paleontology_in_the_Curriculum_of_the_Sao_Paulo_State_and_in_the_biology_textbooks_of_biology_in_> Acesso 02. Nov. 2018.

GODOY, P. L. et al. Formação continuada no ensino de Paleontologia, pelo exemplo do projeto “Oficina de Paleontologia: os fósseis dentro da sala de aula”. **Revista de Cultura e Extensão USP**, v. 17, n. supl., p. 11-19, 2017.

IZAGUIRRY, B. B. D. et al. (2013). A Paleontologia na escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. **Cadernos da Pedagogia**, v. 7, n. 13, p. 2-16.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MATOS, S. A.; CASTRO, T. B. R.; COUTINHO, F. A. (2012). O ensino de paleontologia a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/369205046/Anais-IV-EREBIO-Regional-4-2017>. Acesso em: 05/10/2018.

MENDES, L. A. S.; NUNES, D. F.; PIRES, E. F. Avaliação do conhecimento paleontológico com intervenção em escolas de ensino médio: um estudo de caso no Estado do Tocantins. **Holos**, v. 8, 2015.

MORAES, A. P. A educação patrimonial nas escolas: aprendendo a resgatar o patrimônio cultural. 2005. Disponível em: <<https://ensinodehistoriaepatrimonio.files.wordpress.com/2015/07/educac3a7c3a3o-patrimonial-nas-escolas-aprendendo-a-resgatar-o-patrimc3b4nio-cultural-e28093-allana-pessanha-de-moraes.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

NOBRE, S. B.; FARIAS, M. E. 2015. Formação Continuada de Professores: possibilidades e desafios para o ensino de Paleontologia na Educação Básica. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. URL: <

http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xenpec/anais2015/lista_area_17.htm> Acesso 02.04.2018.

PEREZ, C. P.; ANDRADE, L. C., RODRIGUES, M. F. 2015. Desvendando as Geociências: alfabetização científica em oficinas didáticas para o ensino fundamental em Porto Velho, Rondônia. **Terræ Didática**, v. 11, n. 1, p. 42-51.

SCHWANKE, C. A divulgação da Paleontologia através de atividades de Ensino e Extensão. **PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA**, São Paulo, Faculdade de Educação, USP, v. 24179, p. 1-3, 2002.

SOMMER, M. G.; SCHERER, C. M. S. Sítios paleobotânicos dos Arenito Mata (Mata e São Pedro do Sul) RS: uma das mais importantes “florestas petrificadas” do planeta. Schobbenhaus, C.; Campos, DA; Queiroz, ET; Winge, M, p. 3-10, 2002.

TAVARES, S. A. S. et al. O museu de paleontologia de monte alto como disseminador do conhecimento paleontológico. In: Carvalho, Cassab, R. C. T., Schwanke, C., Carvalho, M. A., Fernandes, A. C. S., Rodrigues, M. A. C., Carvalho, M. S. S., Arai, M, & Oliveira, M. E. Q (eds). **Paleontologia: Cenários da Vida**. Rio de Janeiro: Interciência, 2007. 199-208.

ZUCON, M. H. et al. O ensino de Paleontologia e a percepção dos alunos do curso de Biologia da Universidade Federal de Sergipe. v. 1. **Anais do IV Colóquio Intern. Educ. e Contemporaneidade**, 2010.

4. DISCUSSÕES

Esta pesquisa se propôs a investigar como ocorre o ensino de paleontologia no município de Mata/RS, a partir da visão dos alunos e professores, haja vista a importância da compreensão para que possa ser valorizada e preservada.

Assim, ao analisar a produção científica sobre o ensino de paleontologia observou-se que existem poucos estudos sobre o tema. Corroborando com esta ideia, Schwanke (2002) ainda ressalta que nos últimos anos, a pesquisa paleontológica no Brasil tem mostrado um franco desenvolvimento, sendo que muitas descobertas têm sido veiculadas pelos meios de comunicação, contudo, conforme verificado neste estudo poucos trabalhos abordam o ensino.

Ademais, ressalta-se que existem periódicos vinculados à Plataforma Sucupira que correspondem à “categoria ensino”, porém estes não publicaram artigos com esse conteúdo, durante o período analisado. Neste sentido, uma possível alternativa para melhorar a produção científica da área, seria estimular a pesquisa da prática docente em sua formação inicial, além de propiciar as publicações dos artigos nas revistas existentes.

Na sequência, analisando as concepções dos educandos, ficou evidente um conhecimento superficial do tema, pois apresentam respostas pontuais e não compreendem os fenômenos que ocorrem no município. Mendes, Nunes e Pires (2015) ressalta a necessidade de ampliação da abordagem em torno da Paleontologia nas salas de aula, baseado na ideia que o conhecimento desta ciência é relevante para a compreensão da evolução da vida no planeta Terra.

Em relação às percepções dos professores identificou-se que eles consideram os fósseis de Mata importantes, mas não usam estes recursos fossilíferos para contextualizar o ensino de paleontologia. Schwanke (2002), corrobora com esta afirmação, propondo que a formação inicial e continuada dos professores têm demonstrado uma série de lacunas envolvendo o saber paleontológico, uma ciência que envolve conhecimentos oriundos da área geológica e biológica. Para isto, Nóvoa (2004) propõe programas de formação de professores centrados na escola, em que deveriam ter como ponto de referência este período inicial, este momento de transição do “aluno-mestre” para “professor principiante”.

Analisando ainda as respostas dos professores comparando com as dos alunos, pode-se perceber que os professores relatam que o ensino ocorre em diversos temas e turmas, porém quando se cruza os dados, essa realidade não se confirma, pois os alunos vagamente lembram em qual aula foi abordado o tema pelo professor.

Logo, apesar dos professores mencionarem que abordam o tema de Paleontologia em sala de aula, aparentemente, estes não utilizam dos fósseis como forma de contextualização e sabe-se que isso poderia ser importante para melhorar o aprendizado. Diante disto, seria interessante propor uma abordagem mais aprofundada, com atividades práticas e visitas aos museus, de maneira que os educandos entendessem melhor os processos que ocorreram no município. De acordo com isto, Nóvoa (1999), acredita que o reforço das práticas pedagógicas inovadoras, construídas pelos professores a partir de uma reflexão sobre a experiência parece ser a única saída possível.

5. CONCLUSÕES

Diante os objetivos traçados ao longo desta pesquisa, pode-se afirmar que:

- Existe uma deficiência em periódicos específicos que abordem a publicação do ensino de paleontologia, fato que dificulta as buscas acerca de publicações sobre esta ciência.
- A partir da intervenção realizada com os educandos percebeu-se que os mesmos possuem um entendimento pontual sobre a Paleontologia, apresentando dificuldades em conhecimentos básicos. Porém após a prática pedagógica, pode-se notar que houve uma melhora nas concepções da maioria dos educandos.
- Em relação os professores, observou-se que a Paleontologia é abordada, segundo estes de forma resumida, sem muita profundidade no tema, em diversos conteúdos. Comparando as respostas dos professores e alunos, é possível afirmar que o ensino do tema não é realizado de maneira contextualizada e profunda, ocorrem apenas trabalhos superficiais. Neste contexto, se faz necessário uma revisão das práticas pedagógicas sobre o conteúdo a fim de proporcionar aos estudantes uma aprendizagem significativa.

Desta maneira, espera-se que este estudo possa ser um primeiro passo no sentido de conscientizar a comunidade sobre a importância da Paleontologia para a sua cidade, tanto para o turismo, quanto para o desenvolvimento local. Portanto, o ensino de Paleontologia, dentro de toda sua complexidade deveria ser revisto, utilizando a realidade local como um meio para sua abordagem e contextualização. Para que tal situação seja efetiva, é fundamental que ocorram processos permanentes de formação continuada para os professores.

6. PERSPECTIVAS

Após a análise dos resultados e a finalização da pesquisa, pretendemos disponibilizar os dados encontrados para a Secretaria de Educação do município, bem como, para as escolas participantes da pesquisa, de maneira que a partir desta situação possa-se fazer uma reflexão e adotar medidas para sanar os problemas sobre o ensino de Paleontologia no município.

Pretende-se desenvolver e incentivar o processo de formação continuada para os professores, retomando conceitos, possibilidades de abordagem e enfoque da realidade municipal/estadual, propiciando o entendimento e valorização da Paleontologia. Atrelado a esta situação, também torna-se importante a construção de material didático, a fim de ser utilizado em sala de aula e a capacitação para explorar os espaços não formais de ensino que a região proporciona.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRASIL, MEC. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2017

BRASIL, Ministério do Turismo. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/editoria/turismo/2014/12/conheca-a-rota-paleontologica-do-rio-grande-do-sul>>. Acesso em: 20/05/18.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2017.

BRAUNSTEIN, G. K.; SPADONI, M. S.; FARIAS, M. E. Kit didático “Vertebrados Fósseis do Rio Grande do Sul”: relevância e uso no ensino. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1-8, 2013.

CHAVES, R. S.; MORAES, S.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Confecção de modelos didáticos de plantas extintas: arte aplicada à Paleontologia no ensino da conquista do ambiente terrestre pelas plantas. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências El Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Anais. 2011. p. 1-10.

CORREIA, C. B.; MATOS, M. A. E. O uso de recursos audiovisuais no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo a paleontologia. *Ciência em Tela*, v. 7, n. 2, p. 1-9, 2014.

COSTA, L. F. A. et al. Paleontologia nas escolas: os fósseis na divulgação de ciência. III Semana Universitária – Ética na Formação Acadêmica, p. 1-5, 2016.

COUTINHO, R. X. et al. Análise da produção de conhecimento da Educação Física brasileira sobre o cotidiano escolar. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 9, n. 17, 2012.

DA-ROSA, A.; As faces do patrimônio paleontológico. In: *As várias faces do patrimônio paleontológico*. Santa Maria: Pallotti, p. 15-33, 2011.

FERNANDES, F. Paleontologia do devoniano nos campos gerais do Paraná: contribuições de uma prática de campo para o ensino de geociências na educação básica. *Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais*, v. 2, n. 4, p. 100-112, 2011.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. Sion: Institut International des Droits de 1° Enfant, p. 1-11, 2005.

GARCIA, V. A. O papel do social e da educação não-formal nas discussões e ações educacionais. *Ciências da Educação*, v. 10, n. 18, p. 65-98, 2008.

GOHN, M. G. Educação Não-Formal e o Papel do Educador (a) Social. *Revista Meta: Avaliação*, v. 1, n. 1, p. 28-43, 2009.

HEIRICH, C. M. *et. al.* O aprendizado da Paleontologia no Ensino Básico da cidade de Tibagi PR. *Paleo PR/SC*, 2015. Disponível em: <<http://www.fecilcam.br/paleoprsc/data/uploads/o->

aprendizado-da-paleontologia-no-ensino-basico-da-cidade-de-tibagi-n-pr.pdf>. Acesso em: 20/05/2018.

HENRIQUES, M. H. P. Paleontologia—uma ponte entre as geociências e a sociedade. Carvalho, IS; Cassab, RCT; Schwanke, C.; Carvalho, MA, p. 41-49, 2007.

HOHEMBERGER, R.; BILAR, J. G.; COUTINHO, R. X. Práticas no ensino de ciências: o uso das frutas para contextualizar o ensino de citologia. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.12, n.6, p. 231-242, 2017.

IZAGUIRRY, B. B. D. et al. A Paleontologia na escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. *Cadernos da Pedagogia*, v. 7, n. 13, p. 2-16, 2013.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em extensão*, v. 7, n. 1, 2008.

LIRA, M.; TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica e argumentação escrita: proposições reflexivas. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de Las Ciencias. Campinas. 2001.

LORENCI, C. T. B. et al. Geoturismo: uma ferramenta auxiliar na interpretação e preservação do patrimônio geopaleontológico da região central do Rio Grande do Sul. *Carmen Terezinha Barcellos Lorenci*.—2013, v. 30, 2013.

MELLO, F. T.; Mello, L. H. C. De; Torello, M. B. De F. A Paleontologia Na Educação Infantil: Alfabetizando e Construindo o Conhecimento. In: *Ciência & Educação*, V. 11, N. 3, P. 397-410, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

NEVES, J. P.; CAMPOS, L. M. L.; SIMÕES, M. G. Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do ensino fundamental. *Terr@ Plural*, v. 2, n. 1, p. 103-114, 2008.

NOBRE, S. B.; FARIAS, M. E. Formação Continuada de Professores: possibilidades e desafios para o ensino de Paleontologia na Educação Básica. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia - SP, 2015.

NOVAIS, T. et al. Uma experiência de inserção da Paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil. *Terræ Didática*, v. 11, n. 1, p. 33-41, 2015.

NÓVOA, António. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. 1999.

_____. *Novas disposições dos professores. A escola como lugar da formação*. 2004.

SANTOS, L. F. F; PEDROSA, L. L.; AIRES, J. A. Contribuições da educação não formal para educação formal: um estudo de visitas de alunos da educação básica ao departamento de química da UFPR. *ACTIO: Docência em Ciências*, v. 2, n. 1, p. 456-473, 2017.

SCHWANKE, C. A divulgação da Paleontologia através de atividades de Ensino e Extensão. *PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA*, VIII, São Paulo, Faculdade de Educação, USP, v. 24179, p. 1-3, 2002.

SCHWANKE, C.; SILVA, M. A. J. Educação e Paleontologia. 2004. In: Carvalho, I.S. (ed.) Paleontologia, Vol.2. Rio de Janeiro: Editora Interciências, 2004. p. 123-130

SILVA *et al.*; Paleontologia na universidade e no ensino básico. In: Paleontologia Aplicada As Ciências Biológicas, p. 66-75, 2013.

SOMMER, M. G.; SCHERER, C. M. S. Sítios paleobotânicos dos Arenito Mata (Mata e São Pedro do Sul) RS: uma das mais importantes “florestas petrificadas” do planeta. Schobbenhaus, C.; Campos, DA; Queiroz, ET; Winge, M, p. 3-10, 2002.

SOUZA, R. C. *et. al.* O ensino de paleontologia nas escolas públicas estaduais de florianópolis na concepção dos docentes. III Congresso Nacional de Educação, 2016. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID10955_17082016193329.pdf>. Acessado em: 20/05/2018.

8. APÊNDICES

APÊNDICE A

Questionário dos educandos - Pré-intervenção

Questionário sobre a pesquisa: O USO DE FÓSSEIS COMO TEMÁTICA PARA A ABORDAGEM DA PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Nome:

Turma:

Escola:

Questões

- 1- Descreva com suas palavras o que você entende por Paleontologia.
- 2- Cite alguns exemplos de fósseis.
- 3- Você acha importante saber como ocorre a formação de um fóssil? Se sim, por quê?
- 4- Qual a idade da Terra?
- 5- Você acha que os dinossauros e os seres humanos viveram juntos?
- 6- Você já estudou sobre paleontologia em sala de aula? Se sim, em que série/ano e de que forma o professor abordou este conteúdo.
- 7- O que você gostaria de conhecer sobre paleontologia? Justifique.
- 8- Você já realizou alguma atividade educativa no Museu Paleontológico Daniel Cargnin ou no Museu Paleobotânico de Mata? Esta visita foi proposta pelo professor de ciências/biologia?
- 9- Você acha importante preservar os fósseis? Por quê?

APÊNDICE B

Questionário dos educandos - Pós-intervenção

Questionário sobre a pesquisa: O USO DE FÓSSEIS COMO TEMÁTICA PARA A ABORDAGEM DA PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Nome:

Turma:

Escola:

Questões

- 1- Diante do que foi abordado. Você considera importante saber como ocorre a formação de um fóssil? Se sim, por quê?
- 2- O que os fósseis de Mata significam para você?
- 3- Caso algum visitante chegasse a Mata e perguntasse a você algo sobre os troncos fossilizados espalhados pela cidade. Você saberia responder? () Sim () Não. Caso sim, o que você diria a ele?
- 4- Cite exemplos de assuntos que você estuda em sala de aula e que consegue relacionar com a paleontologia.
- 5- Descreva o que você aprendeu com as atividades realizadas sobre a paleontologia.

APÊNDICE C

Questionário para os professores

Questionário sobre a pesquisa: O USO DE FÓSSEIS COMO TEMÁTICA PARA A ABORDAGEM DA PALEONTOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Nome:

Escola em que atua:

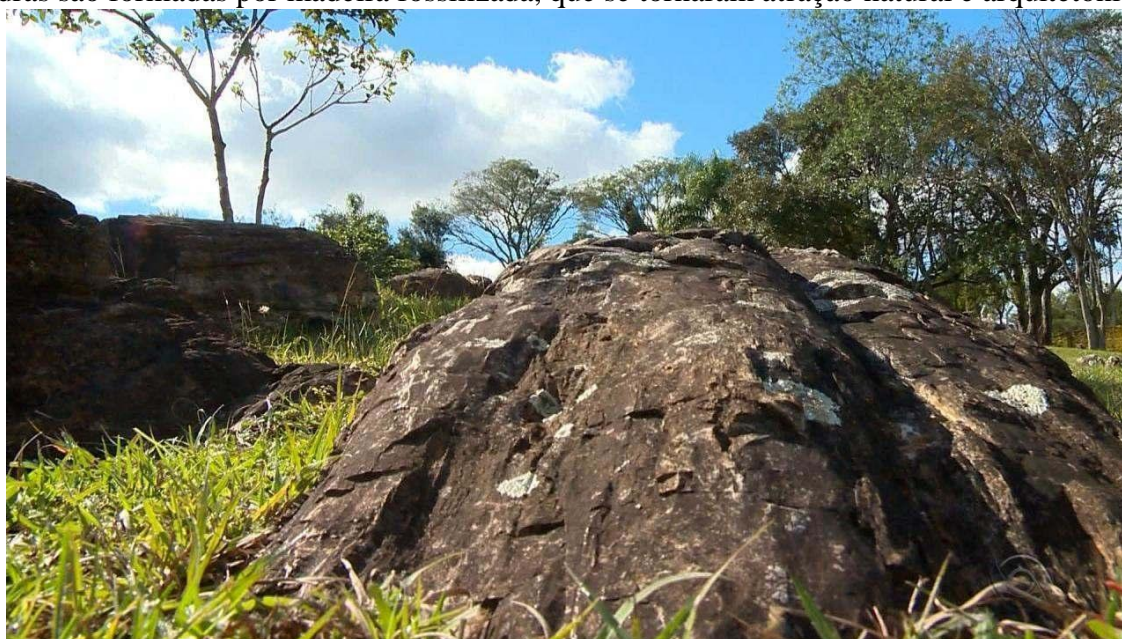
- 1- Para você, o que é Paleontologia?
- 2- Você considera relevante desenvolver o ensino de paleontologia na educação básica? Justifique sua resposta.
- 3- Você aborda a temática da paleontologia em suas aulas? Se sim, quais temas?
- 4- Em que nível/ano escolar você aborda a paleontologia?
- 5- Como você costuma abordar os conteúdos das suas aulas de ciências/biologia relacionadas à paleontologia (materiais e métodos)?
- 6- Você acha importante trabalhar com temas que fazem parte da realidade dos seus alunos? Por quê?
- 7- Você conhece algum espaço na região de Mata que permita abordar temas relacionados à paleontologia? Exemplifique.
- 8- Qual a relação da cidade de Mata com a Paleontologia?
- 9- Você costuma participar de eventos de ensino ou específicos? Se sim, nestes apresentou algum trabalho?

9. ANEXOS

ANEXO I: Textos complementares

Reportagem 1:

Jardim paleobotânico de 200 milhões de anos é tombado na cidade de Mata
Pedras são formadas por madeira fossilizada, que se tornaram atração natural e arquitetônica.



Jardim de Mata é tombado como patrimônio histórico e cultural

Um jardim paleobotânico de 200 milhões de anos, localizado na cidade de Mata, Região Central do Rio Grande do Sul, foi tombado como patrimônio histórico e cultural, nesta sexta-feira (8). O espaço é composto por madeiras que passaram por processo de fossilização e se transformaram em pedra.

O jardim fica a cerca de 80 km de Santa Maria e foi descoberto em 1976, quando Mata ficou conhecida como "cidade da madeira que virou pedra".

A explicação para a formação dos fósseis, segundo os paleontólogos, têm relação com um abalo no eixo da terra, que soterrou tudo, mantendo uma camada composta de mineral com água e sílica.

"Então a madeira ficou toda soterrada e a água foi se infiltrando na madeira, tirando os pedacinhos de madeira e mineral, cristalizando no local. Uma substituição da matéria orgânica pela mineral", explica o preparador de fósseis Claudio Salla Bortolaz.



Jardins de madeira fossilizada são atração na cidade (Foto: Reprodução/RBS TV)

São quase quatro hectares de jardim cobertos por fósseis de pedras que já foram árvores. "Pode se considerar um verdadeiro museu a céu aberto, a maior área delimitada em fósseis vegetais que existe no Brasil e para estudos científicos", diz o secretário de Cultura, Turismo e Paleontologia de Mata, Jeferson Saurin.

A cidade buscava desde a década de 80 o tombamento por meio do reconhecimento do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado (Iphae), também como medida para promover o turismo paleontológico.

Todos os anos, 10 mil pessoas visitam a cidade de Mata. E os fósseis não estão apenas nos museus. A madeira que virou pedra também é encontrada na arquitetura das casas, nas igrejas, nos detalhes das praças e até nas calçadas. "É o carro-chefe da cidade de Mata, e precisa ser visto com bons olhos", diz o padre Roni Almeida, esperançoso de que o tombamento possa projetar o nome da cidade.

Fonte: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/jardim-paleobotanico-de-200-milhoes-de-anos-e-tombado-na-cidade-de-mata.ghtml>.

Reportagem 2:

Árvores fossilizadas formam jardim de pedra em município gaúcho

Jardim paleobotânico conta com cerca de 36 mil metros quadrados:

"Pela dimensão, esse local é uma raridade", garante geógrafo da UFRGS.

O Rio Grande do Sul é um representante mundial em riqueza fóssil. E o título se deve ao município de Mata, no Oeste gaúcho, que preserva um jardim paleobotânico de 36 mil metros quadrados, coberto por diversos exemplares de árvores fossilizadas.



Árvores fossilizadas formam jardim de pedra em Mara (foto: Maria Maurante/RBSTV).

Conhecido como “a cidade de pedra que foi madeira”, o local se destaca pela quantidade de árvores fossilizadas. “Pela dimensão, esse local é uma raridade”, garante Roberto Verdum, geógrafo e professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). As estruturas eram todas de madeira há cerca de 200 milhões de anos.

Zelador e responsável por cuidar da preservação do material no jardim, Auri Maier Carvalho conta que é recente a conscientização da importância do local. “Descobrimos a existência disso tudo na década de 70, só depois começamos a conservar de fato. Faltava conhecimento, chegamos a quebrar um grande tronco em vários pedaços para transportá-lo sem saber que era um fóssil de milhares de anos”, conta.



Escultura de um dinossauro recebe os visitantes em Mata (Foto: Maria Maurante/RBSTV)

Hoje, Auri se dedica a preservar o jardim e a transmitir aos visitantes o que aprendeu em 31 anos trabalhando no local. Embora não saiba ler, explica com facilidade os detalhes da

formação dos fósseis. “Elementos minerais substituíram gradativamente os elementos orgânicos da planta ao longo de milhares de anos, assim elas viraram pedra”, esclarece.

O professor Roberto Verдум complementa a explicação. Segundo ele, os fósseis aparecem com frequência na borda da bacia do rio Paraná por ser um local favorável. “Eles foram soterrados por sedimentos fluvio-lacustres”, comenta. Além do jardim, Mata tem ainda o Museu Municipal Pe. Daniel Cargnin, que abriga 2.500 peças fósseis animais e vegetais. O acervo conta com peças de até 300 milhões de anos.

Fonte:<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/nossa-terra/2012/noticia/2012/12/20/arvores-fossilizadas-formam-jardim-de-pedra-em-municipio-gaucho.html>

Reportagem 3:

FLORESTA DE FÓSSEIS

Fósseis. Quando falamos deles, logo imaginamos dinossauros e animais que viveram há milhares de anos. Mas, além dos bichos, as plantas também podem virar fósseis! Na verdade, existem florestas inteiras de fósseis e uma delas fica bem aqui no Brasil, na cidade de Filadélfia, no Tocantins. E o melhor: você pode visitá-la!



Fósseis de troncos à luz das estrelas (Foto: Ricardo Martins/Naturantis)

O Monumento Natural de Árvores Fossilizadas é um parque ambiental que reúne árvores petrificadas de 250 milhões de anos. Lá, o visitante encontra fósseis de troncos e samambaias gigantes que viveram em uma época em que os continentes ainda não tinham se separado e os dinossauros nem sonhavam em existir. Em breve, o parque vai ganhar um museu contando toda a história das florestas pré-históricas que existiam ali. Enquanto isso, é possível marcar visitas em grupo ligando para lá. O acesso é um pouco complicado, feito de carro pela rodovia TO 222, mas, com certeza, a visita compensa!

Monumento Natural de Árvores Fossilizadas
TO 222, s/n – saída para Filadélfia

Setor Bielândia, Filadélfia – TO
Telefones (63) 3391-1034 / 3218-1034-

Fonte: <http://chc.org.br/acervo/floresta-de-fosseis/>

Reportagem 4:

É pau, é pedra

Fósseis de árvores ajudam a entender como eram as florestas do passado

Você já ouviu falar de fóssil de dinossauros. E de fóssil de árvores? Assim como os animais, as plantas também podem passar pelo processo de fossilização, que as deixa preservadas por milhares de anos e permite que os pesquisadores descubram com era a flora do passado. Já pensou que legal encontrar algo assim?

No interior de São Paulo, onde há muitas rochas antigas – de milhares de anos atrás –, os fazendeiros vivem topando com fósseis de troncos de árvores nos pastos de gado. Por serem duros como pedra, mas com a aparência de um tronco comum, eles são chamados popularmente de pau-pedra.



Troncos fósseis de 270 milhões de anos foram coletados no interior de São Paulo (Foto: Rafael Faria)

“Muitas vezes, os fazendeiros olham para essas peças como enfeites para a fazenda, mas, para nós, elas são vestígios importantes do passado”, conta o biólogo Rafael Faria, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, que estuda esses materiais de perto. Ele encontrou vários fósseis de troncos com 270 milhões de anos nas cidades paulistas de Piracicaba, Saltinho, Rio Claro, Santa Rosa de Viterbo, Angatuba, Conchas e Laras.

Essas árvores são tão antigas que já estavam aqui antes mesmo de os dinossauros terem aparecido! Elas viveram no chamado período Permiano, quando os continentes ainda não tinham se separado.



A maioria dos fósseis de árvores descobertos pelo biólogo era de antepassados da araucária, pinheiro tradicional da Mata Atlântica que hoje está ameaçado de extinção por causa do corte ilegal (Foto: Rafael Faria)

Durante a pesquisa, Rafael teve uma surpresa: encontrou restos de fungos nos troncos, o que indica que as suas árvores pré-históricas também estavam sob ameaça. “Os fungos se alimentam de matéria em decomposição, matéria morta”, explica. “Por isso, encontrá-los mostra que existia muita coisa morrendo na floresta. Devia ser um momento muito difícil para essas árvores.”

A diferença é que as árvores pré-históricas não estavam ameaçadas pelos humanos – afinal, nós nem existíamos! O biólogo acredita que a fauna e a flora da região estavam morrendo por falta de água.

Apesar de contar uma história bem antiga, Rafael ressalta que seu estudo pode ajudar a compreender melhor o meio ambiente de hoje. “O que nos resta de pinheiros nativos no Brasil são basicamente as araucárias, que já estão ameaçadas. Compreender a história evolutiva dos parentes extintos dessas árvores nos traz mais informações para lidar com as espécies atuais. Ao olhar para os vestígios do passado, temos a capacidade de entender o presente e mudar o futuro”, aposta.

Fonte: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/e-pau-e-pedra/>