

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU –
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

ROSELY VAZ BERNARDES SILVA

**OFICINAS PALEONTOLÓGICAS E GEOLÓGICAS: UMA
FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL**

**Anápolis-GO
Junho de 2019**

**OFICINAS PALEONTOLÓGICAS E GEOLÓGICAS: UMA
FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL**

ROSELY VAZ BERNARDES SILVA

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação *Strictu Sensu* – Nível
Profissional em Ensino de Ciências,
da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre
em Ensino de Ciências.

Prof. Dr. Cláudio Magalhães de Almeida – Orientador
Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo – Coorientador

**Anápolis-GO
Junho de 2019**



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA
DIGITAL (BDTD)**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, CsA n.1087/2019 sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Dados do autor (a)

Nome Completo: ROSELY VAZ BERNARDES SILVA

E-mail: roselybernardes@hotmail.com

Dados do trabalho

Título: "OFICINAS PALEONTÓLOGICAS E GEOLÓGICAS: UMA FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL"

Tipo

() Tese (x) Dissertação

Curso/Programa: Pós-graduação Stricto Sensu – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



Concorda com a liberação documento SIM

NÃO¹

Anápolis, 27/06/2019

Local Data

Rosely Vaz Bernardes Filho

Assinatura do autor (a)

[Handwritten Signature]

Assinatura do orientador (a)

¹ **Casos de impedimento:**

- Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa
- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

SOF32 Silva, Rosely Vaz Bernardes
Oficinas Paleontológicas e Geológicas: Uma Ferramenta Didática
para o Ensino Fundamental / Rosely Vaz Bernardes Silva; orientador
Cláudio Magalhães de Almeida; co-orientador Pedro Oliveira Paulo.
-- URUANA, 2019.
127 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus-Anápolis CET,
Universidade Estadual de Goiás, 2019.

1. Aspectos Epistemológicos das Geociências: Paleontologia e
Geologia. 2. Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. 3.
Materiais e Métodos. 4. Identificando percepções acerca da
Paleontologia e da Geologia e o processo de construção pelos alunos.
I. Magalhães de Almeida, Cláudio, orient. II. Oliveira Paulo, Pedro,
co-orient. III. Título.


ROSELY VAZ BERNARDES SILVA

OFICINAS PALEONTOLÓGICAS E GEOLÓGICAS: UMA FERRAMENTA
DIDÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

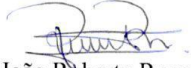
Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre(a) em Ensino de Ciências, aprovada em 27 de junho
de 2019 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Cláudio Magalhães de Almeida
Presidente da Banca
UEG/PPEC



Prof. Dr. Rodrigo Miloni Santucci
Membro Externo
UNB



Prof. Dr. João Roberto Resende Ferreira
Membro Interno
UEG/PPEC

À minha família, em especial meu pai e
minha mãe, ao meu orientador e todos
os meus professores que fizeram parte
da minha formação.

AGRADECIMENTOS

Durante minha vida e formação acadêmica pude contar com o apoio de diversas pessoas que se fizeram importantes nesta jornada e foram essenciais para que eu chegasse ao final deste trabalho.

Primeiramente meu agradecimento a Deus por estar sempre me abençoando, iluminando, amparando e pelos livramentos feitos em minha vida, sempre dando força para superar todas as dificuldades encontradas no caminho, mostrando sempre os caminhos certos. A Nossa Senhora por estar ao meu lado nas viagens e por interceder por mim junto ao seu filho amado, sendo sempre um consolo.

Agradeço à minha família – meu esposo e meus filhos por estarem sempre ao meu lado, pelo apoio, pelo amor, pelo aconchego, pela ajuda nos momentos difíceis, pela paciência, por ser minha fonte inspiradora e sempre dando coragem pra seguir em frente.

Agradeço em especial a meu pai e minha mãe pelo grande exemplo de força, coragem, dedicação e pela companhia nas viagens, sempre prontos pra seguir e estar ao meu lado. Muito obrigada pela ajuda e por sempre estar incentivando meus estudos. Eu amo muito vocês e agradeço muito a Deus sempre por ter os dois como meus pais.

Agradeço à minha tia e madrinha, Josefina, por ter me acolhido, propiciando um lar em Anápolis, pelo apoio, carinho, amor e alegrias, nos dias que ficamos juntas. E meus primos pelos momentos maravilhosos de alegrias que passamos juntos.

Agradeço a todos os professores, que fizeram parte da minha formação, com certeza cada um contribuiu muito em meus estudos, cada um de uma forma especial. Agradeço também aos meus professores do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – João Roberto, Sabrina, Cleide, José Daniel, Cláudio Magalhães, Leicy Francisca, Plauto Simão, Marcelo Porto – por contribuir de forma especial e essencial em minha formação como educadora e uma pesquisadora, vocês são excelentes exemplos de profissionais.

Agradeço de forma especial ao meu orientador Dr. Cláudio Magalhães de Almeida pela grande contribuição e parceria desde o início, na elaboração, na construção e execução dessa pesquisa. Obrigada pelos conselhos, pela orientação, pelas

indicações de materiais, por sempre responder rápido todos os meus questionamentos tirando minhas dúvidas, este trabalho e o resultado é também fruto da sua atuação como pesquisador orientador.

Ao professor Pedro Oliveira Paulo, pela orientação dedicada, atenciosa e motivadora.

Agradeço às equipes de direção e coordenação das escolas de Uruana, por terem autorizado a realização da minha pesquisa, pelo apoio, ajuda, por ter me recebido, pelo auxílio dos professores durante as aplicações das oficinas e pela participação dos estudantes, meu muito obrigado: aprendi muito como vocês.

Agradeço à Bianne, auxiliar administrativa pela paciência, carinho e por sempre estar disposta a me atender em todos os momentos que necessitei de sua ajuda.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências por acreditarem em mim como uma pesquisadora e educadora durante todo o processo seletivo e todo esse tempo no mestrado.

A todos que acreditaram em mim e que contribuíram com esta pesquisa, obrigada!

“[...] O professor precisa compreender que ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua própria produção ou sua construção”.

(PAULO FREIRE)

RESUMO

Neste estudo apresentamos uma proposta de Oficinas Paleontológicas e Geológicas como uma ferramenta didática a ser utilizado nas aulas práticas do ensino fundamental a qual possibilitará aos estudantes conhecer mais sobre rochas, fósseis e tempo Geológico por meio de sequências didáticas que foram aplicadas durante o desenvolvimento da pesquisa. O estudo de Geociências (Paleontologia e Geologia) com foco na educação básica são escassos no Brasil, tanto para o ensino fundamental como médio. Entende-se que a carência de trabalhos de Geociências leva a uma dificuldade de aprendizagem e sugere a necessidade de estudos relacionados a este tema que envolva diferentes estratégias e metodologias. O presente trabalho consiste em uma pesquisa qualitativa, na perspectiva de um estudo aprofundado do ensino de Geociências, por meio das Oficinas Geológicas e Paleontológicas tendo como objetivo apresentar, promover e divulgar metodologias diversificadas a serem aplicadas em oficinas referentes ao Tempo Geológico, Ciclo das Rochas e Fósseis em busca de uma aprendizagem significativa. As oficinas foram aplicadas em várias etapas, em três escolas do ensino fundamental I no 6º ano. Os dados foram coletados por meio de entrevistas, participações, questionários e metodologia ativas, buscando o envolvimento e interesse das comunidades escolares envolvidas na pesquisa. No qual podemos fazer a divulgação dos fósseis encontrados no Brasil e na Região Sudoeste de Goiás, diminuindo assim a carência de material didático regionalizado, pela confecção de uma cartilha contendo sequências didáticas com informações e direcionamento para a compreensão e entendimento do ensino de Geociências. Além disso, podemos avaliar o uso destas metodologias como um auxílio importante para os professores que lidam com este tema, uma vez que, o conteúdo de Geociências presente nos livros didáticos é por vezes muito complexo incompletos ou providos de erros conceituais.

Palavras-chave: Ensino de Geociências, Oficinas, Metodologias Diferenciadas, Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

In this study we present a proposal of Paleontological and Geological Workshops as a didactic tool to be used in practical classes of elementary school which will allow students to know more about rocks, fossils and geological time through didactic sequences that were applied during the research development. . The study of Geosciences (Paleontology and Geology) focusing on basic education are scarce in Brazil, for both elementary and high school. It is understood that the lack of Geosciences works leads to a learning disability and suggests the need for studies related to this theme that involves different strategies and methodologies. The present work consists of a qualitative and quantitative research, from the perspective of an in-depth study of the teaching of Geosciences, through the Geological and Paleontological Workshops, aiming to present, promote and disseminate diversified methodologies to be applied in Geological Time workshops, Cycle of Rocks and Fossils in search of meaningful learning. The workshops were applied at various stages in three elementary schools I in the 6th grade. Data were collected through interviews, participations, questionnaires and active methodology, seeking the involvement and interest of the school communities involved in the research. In which we can make the dissemination of fossils found in Brazil and the Southwest Region of Goiás, thus reducing the lack of regionalized didactic material, by making a booklet containing didactic sequences with information and guidance for the understanding and understanding of the teaching of geosciences. In addition, we can evaluate the use of these methodologies as an important aid for teachers dealing with this subject, since the content of Geosciences present in textbooks is sometimes very complex incomplete or lacking in conceptual errors.

Keywords: Teaching of Geosciences, Workshops, Differentiated Methodologies, Significant Learnin.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Material de apoio oficina: Tempo Geológico.....	50
Figura 2 – Geograma: frente e verso.....	51
Figura 3 – Atividades usando o Geograma.....	51
Figura 4 – Material de apoio oficina: Rochas.....	52
Figura 5 – Imagens dos Banners e o estande como os tipos de Rochas.....	53
Figura 6 – Kit de rochas	53
Figura 7 – Atividades usando o kit de rochas.....	54
Figura 8 – Material de apoio oficina: Fósseis	55
Figura 9 – Montagem de alguns painéis utilizados na atividade integradora	56
Figura 10 – Exemplo de alguns painéis utilizados na atividade integradora	56
Figura 11 – Réplicas de fósseis diversos utilizados na oficina de Fósseis.....	57
Figura 12 – Imagens relacionadas à fabricação dos fósseis.....	58
Figura 13 – Imagens relacionadas o que mais gostou a oficina Tempo Geológico.....	66
Figura 14 – Imagens relacionadas o que mais gostou a oficina do Ciclo das Rochas.....	68
Figura 15 – Imagens relacionadas o que mais gostou a oficina dos Fósseis.....	71

LISTAS DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Etapas realizadas durante aplicação do projeto.....	48
Tabela 1 – Percentual das respostas referentes aos conhecimentos científicos relacionados aos conteúdos envolvendo Paleontologia e Geologia – Escola I.....	59
Tabela 2 – Percentual das respostas referentes aos conhecimentos científicos relacionados aos conteúdos envolvendo Paleontologia e Geologia – Escola II.....	60
Tabela 3 – Percentual das respostas referentes aos conhecimentos científicos relacionados aos conteúdos envolvendo Paleontologia e Geologia – Escola III	60
Tabela 4 – Livros didáticos de Ciências selecionados para realização da análise dos conteúdos de Paleontologia e Geologia	62
Tabela 5 – Percentual das respostas feitas depois da pesquisa referentes aos conhecimentos científicos. Oficinas: Tempo Geológico – Escolas I, II e III.....	65
Tabela 6 – Percentual das respostas feitas depois da pesquisa referentes aos conhecimentos científicos. Oficinas: Ciclo das Rochas – Escolas I, II e III.....	67
Tabela 7 – Percentual das respostas feitas depois da pesquisa referentes aos conhecimentos científicos. Oficinas: Fósseis – Escolas I, II e III.....	69

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LDB	Lei e Diretrizes e Bases da Educação
LDBEN	Lei e Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
UEG	Universidade Estadual de Goiás

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
1 ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS DAS GEOCIÊNCIAS: PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA	23
1.1 O Ensino de Geociências: Paleontologia e Geologia no Brasil.....	27
1.1.1 Abordagem dos conteúdos de Paleontologia e Geologia nos livros didáticos de 6º ano	30
1.1.2 Conteúdos e conceitos importantes correspondentes a Paleontologia e Geologia.....	32
2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL	36
2.1 Conceitos de Aprendizagem Significativa	39
2.2 Aprendizagem Significativa: Contribuições ao Ensino de Paleontologia e a Geologia.....	41
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	44
3.1 Abordagens qualitativa e quantitativa da pesquisa.....	44
3.2 Locais da Pesquisa.....	46
3.3 Intervenções didáticas.....	47
3.3.1 Aplicação da Oficina Tempo Geológico.....	49
3.3.2 Aplicação da Oficina das Rochas.....	52
3.3.3 Aplicação da Oficina dos Fósseis	54
3.4 Resultados e Discussões	58
4 IDENTIFICANDO PERCEPÇÕES ACERCA DA PALEONTOLOGIA E DA GEOLOGIA E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS PELOS ALUNOS	63
4.1 Aprendendo e conhecendo a tabela do Tempo Geológico	65
4.2 Origem e desenvolvimento Ciclo das Rochas	67
4.3 Conhecendo, reproduzindo réplicas de fósseis e desmistificando os dinossauros como sendo os únicos Fósseis	69
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
6 REFERÊNCIAS	75

APÊNDICES A – Sequências didáticas: “Conhecendo e Desvendando o Passado” (Material de Apoio ao Professor)	80
APÊNDICES B – Questionário referente à oficina: Tempo Geológico.....	118
APÊNDICES C – Questionário referente à oficina das Rochas	120
APÊNDICES D – Questionário referente à oficina dos Fósseis	122
APÊNDICES E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Escolas participantes.....	124
APÊNDICES F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Participantes da pesquisa.	126

INTRODUÇÃO

O ensino de Geociências abrange um campo grande de disciplinas e conteúdos, que investigam diversos temas diferentes, e que está relacionado ao desenvolvimento de raciocínios particulares sobre as Ciências da Terra, no qual ocorre um pensar sistêmico, em diversas questões temporais dentre outras. Segundo Vasconcellos (2010), esse pensar sistêmico, é você pensar na complexidade, na intersubjetividade e na instabilidade dos processos geológicos, é também compreender que os sistemas, quando estão relacionados aos sistemas presentes na esfera terrestre sempre estão em constantes mudanças e evolução, que por sua vez tornam-se mais instáveis, imprevisíveis e incontroláveis.

Assim, as Geociências compõem uma área interdisciplinar qual faz parte e está inserida no cotidiano de todos os seres humanos, porém não se apresenta como uma disciplina presente no Currículo da Educação Básica Brasileira. No entanto, é possível encontrar diversos conteúdos relacionados às Geociências nos PCNs (BRASIL, 1997), nesse sentido englobam a Paleontologia e a Geologia, no qual são susceptíveis de serem tratadas em conteúdos programáticos no Ensino Fundamental I, como o solo, as rochas, processo de fossilização, recursos minerais, energéticos dentre outros, que são alguns temas previstos desde as séries iniciais. Os conhecimentos advindos das Geociências se apresentam como o cenário ideal para os conteúdos que envolvam a Paleontologia e a Geologia, pois como enfatiza Cruz & Bossetti (2007) são importantes para a formação social do ser humano, no qual permite melhor entendimento da biodiversidade, evolução das espécies, interpretação dos Tempos Geológicos, características climáticas, e várias outras particularidades do passado.

Partindo deste contexto, o universo do saber paleontológico se encontra atravessado por conceitos, inferências e interpretações referentes ao mundo que são resultado de séculos de investigação científica e de possibilidades tecnológicas que possibilitam ao homem atual desvendar e relatar a História da Vida e da Terra. Um conhecimento que atualmente tem sido fruto de muito trabalho dos pesquisadores nacionais e estrangeiros que ao “fazerem” ciência estão contribuindo para um trabalho de uma compreensão da amplitude da Paleontologia (SCHWANKE & SILVA, 2010).

Nesse caso, a Geologia também tem um papel importante e de destaque junto com as ciências, pois contribui para formar uma visão de natureza abrangente, histórica e orgânica, e como cidadão na formação de diferentes profissionais, necessários para um entendimento claro sobre vários processos globalizados e a interdependência entre a sociedade e natureza.

Segundo Potapova 1968; Paschoale 1989, é importante adotarmos uma visão mais abrangente de Geologia, no qual é vista como uma ciência histórica da natureza. Porém, essa visão está relacionada com o processo histórico-geológico, que são importantes para desvendar a evolução do planeta e compreender a formação do planeta.

De acordo com os PCNs BRASIL, 2000, é preciso escolher os conteúdos e selecionar metodologias coerentes com as nossas intenções educativas. Nesse sentido se faz necessário trabalhar utilizando metodologias diferenciadas, que se aplicam de acordo com o conteúdo a ser trabalhado. Assim, elas incluem compreender a natureza como complexa rede de relações, um todo dinâmico, do qual o ser humano é parte integrante, interage com ela, depende dela e interfere nela, reduzindo seu grau de dependência, mas jamais sendo independente (SOARES *et al.*, 2015).

O estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza (BRASIL, 1998).

Partindo deste contexto, em relação ao ensino de Geociências Paleontologia e Geologia, o estudante trazer do passado uma nova forma de ver como foi evoluindo cada espécie e quais benefícios ou consequências deixaram para descobrirmos como era desde o início, para refletirmos o antes e o agora, só é possível pelo registro desses fósseis para entender e conhecer o passado e compreendermos o futuro.

Segundo Paviane & Fontana (2009), as oficinas pedagógicas oportunizam a vivência de situações significativas para o estudante, relacionadas com a realidade da comunidade escolar. Nesse sentido as oficinas possibilitam, por meio de uma atividade prática, reflexões teóricas a partir da realidade concreta. Com isso, além de propiciar

aos estudantes um espaço fértil para elaboração, discussão, avaliação e reflexão das propostas de ensino em uma situação real, não comum, mas significativa, propondo ao aprendiz uma situação nova, não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido (FRANCISCO JÚNIOR & OLIVEIRA, 2015; MOREIRA, 2010).

Vale ressaltar, que para Marcondes (2008) as oficinas pedagógicas representam um local de trabalho em que busca a solução para um dado problema, tendo em vista os conhecimentos práticos e teóricos afins, o que requer trabalho em equipe, ação e reflexão.

Assim na aprendizagem significativa é um processo contínuo no qual os alunos adquirem neste sentido conhecimentos mais significativos, ou seja, importantes referentes aos conhecimentos prévios, no qual, vão sendo estabelecidos a novas relações entre os conceitos que foram apresentados (SILVA & SCHIRL, 2014). Desse modo, o estudante irá conseguir relacionar as informações que quer assimilar com as que já aprenderam em sua estrutura cognitiva, construindo significados e transformando as informações em um conhecimento no processo de aprendizagem significativa (FELICETTI & PASTORIZA, 2015).

O problema que norteou o projeto foi a seguinte questão: De que forma as metodologias diferenciadas podem auxiliar na aprendizagem significativa de conteúdos relacionados às Geociências no Ensino Fundamental?

A análise dos resultados foi de acordo a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel, no qual o ensino-aprendizagem tem um grande papel na formação do cidadão e na maioria dos conceitos de um modo geral e especialmente aqui proposto, que vai além, pois se trata de assuntos que envolvem uma formação biológica, a formação do universo e fatos que envolvem o mundo em que vivemos.

Nesse sentido tanto os professores, como as metodologias utilizadas e até as próprias instituições escolares, realizam diversas intervenções no universo de significados e conhecimentos trazidos pela criança, no qual se concede a um campo de interação, questionamento, desafio, uma participação fundamental ao processo ensino-aprendizagem, para um aprendizado mais significativo.

Entretanto se essas relações interpessoais e esses processos de intervenções com metodologias diversificadas que acontecem nas escolas forem trabalhados

buscando conhecimentos prévios dos alunos e instigando-os naquilo que ele precise saber, antes que a tarefa seja apresentada, isso permitirá uma moldura ideacional para a incorporação e retenção de um material mais aprofundado. Distinguido do que se segue na aprendizagem e aumentando assim o que já se sabe. Como? O que está sendo ensinado.

Objetivos da Pesquisa

Para alcançar esse objetivo geral de verificar a aprendizagem dos alunos sobre o estudo de Geociências, por meio da utilização de metodologias diferenciadas como a estratégia para a busca de uma aprendizagem significativa, nos propusemos a:

- Apresentar metodologias diferenciadas para abordagem do conteúdo de Geociências aos alunos do Ensino Fundamental;
- Promover uma aproximação dos alunos com conteúdos de Geociências (Paleontologia e Geologia), desmistificando os dinossauros como os únicos fósseis existentes no passado.
- Divulgar os fósseis encontrados no Brasil e na Região Sudoeste de Goiás;
- Diminuir a carência de material didático por meio de uma cartilha contendo sequências didáticas com informações e direcionamentos para a compreensão e entendimento do ensino de Geociências.

No Capítulo 1, intitulado “*Aspectos Epistemológicos das Geociências: Paleontologia e Geologia*” apresentamos uma pequena abordagem teórica relatando um pouco do ensino de Geociências no contexto a Paleontologia e a Geologia com seus principais conceitos e aspectos ressaltando a importância desses temas para a compreensão de um passado bem distante e cheio de diversas descobertas para a ciência.

O Capítulo 2, “*Aprendizagem significativa segundo Ausubel*”, apresentamos uma análise, sob a teoria do autor David Ausubel, com mais detalhes de como uma aprendizagem se torne mais significativa no ensino-aprendizagem.

No Capítulo 3, “*Materiais e Métodos*”, escrevemos os fundamentos teóricos e metodológicos, tratamos também da abordagem da pesquisa, da caracterização dos

sujeitos, das instituições de ensino, do processo de construção, da aplicação das oficinas e de análises de dados.

No Capítulo 4, “*Identificando percepções acerca da Paleontologia e a Geologia e o processo de construção de conceitos pelos alunos*”, apresentamos uma análise de dados, sob a teoria ausubeliana, da relação e interação dos alunos ocorridos durante a pesquisa, nas entrevistas e no questionário sobre os temas expostos nas oficinas.

E por último, apresentamos as “*Considerações Finais*” da pesquisa de acordo com os olhares da pesquisadora diante dos resultados obtidos.

1 ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS DAS GEOCIÊNCIAS: PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA

As geociências surgiram com as primeiras civilizações da antiguidade, especialmente gregos e egípcios. No entanto, foram os gregos que questionaram sobre os fósseis, a origem e composição de rochas, as características da Terra, do mar e da atmosfera que os envolviam (PLACE, 1961). Essa ciência contribuiu em várias áreas do conhecimento para o entendimento da origem e evolução da vida na Terra fazendo referência a composição da atmosfera, a geografia e as modificações climáticas ao longo do Tempo Geológico (NOVAIS *et al.* 2015).

Desde a Pré-história, o ser humano atribuiu valores aos diversos objetos fossilizados os quais instigaram suas curiosidades e a valorização, possivelmente devido à sua raridade, sua semelhança com vários organismos vivos ou partes deles (FARIA, 2006).

Desse modo foram levantadas hipóteses à origem dos fósseis, baseadas em vários fundamentos explícitos para compreender o processo evolutivo. No qual, essas diversas interpretações que foram surgindo a partir das descobertas de diversos fósseis como dinossauros e pterossauros, no Oriente e Ocidente, subentendidos como restos de dragões, os crânios de mamutes como provas da existência de ciclopes gigantes, devido à cavidade das narinas no centro do crânio que era assemelhada a uma grande órbita ocular. Dessa forma, os fósseis são ferramentas fundamentais para os paleontólogos compreenderem os processos evolutivos e a sucessão das biotas ao longo do Tempo Geológico (ALMEIDA & TOMASSI, 2014).

Neste contexto, vários fenômenos foram sendo explicados e estudados sob diversas abordagens, com isso foi possível perceber uma maior compreensão dos fósseis e sua posição na natureza, baseado em um ponto de vista histórico (FARIA, 2006).

No início do século XIX no ano de 1834, o termo Paleontologia foi usado pela primeira vez na literatura geológica durante a divulgação de pesquisas pelas publicações periódicas na sociedade científica. Neste século foram divididas as ciências da vida em dois grandes grupos: a Paleontologia e a Neontologia, cujos prefixos “*paleo*” e “*neo*” significam respectivamente, “*antigo*” e “*novo*”. Dessa maneira, a Paleontologia abrange o estudo de seres antigos ou mortos e a Neontologia a dos seres atuais ou vivos,

que posteriormente foi substituído por “Biologia”, porém com a designação dada ao estudo dos restos fossilizados que permanece inalterada até os dias atuais (ALMEIDA & TOMASSI, 2014).

O termo Paleontologia foi usado na literatura geológica pela primeira vez em 1834, derivada a partir das palavras gregas: *palaios* = antigo, *ontos* = ser, *logos* = estudo (CASSAB 2010). Essa ciência contribui em várias áreas do conhecimento para o entendimento da origem e evolução da vida na Terra fazendo referência a composição da atmosfera, a geografia e as modificações climáticas ao longo do Tempo Geológico (NOVAIS *et al.*2015).

Em nosso país a ciência paleontológica tem uma longa história a qual remonta há quase duzentos anos, trazendo uma importante compreensão mais ampla de questões geológicas, biológicas e ambientais. É marcada por várias descobertas científicas relevantes no cenário internacional, e cujo resultado é um importante acervo depositado em museus, institutos de ensino e pesquisa (CARVALHO, 2000; SCHWANK & SILVA, 2004).

A Paleontologia não se trata apenas de uma ciência meramente descritiva, ela se preocupa, também, com o conhecimento total dos organismos que antecederam os atuais, com seu modo de vida, condição ambiental sob as quais se desenvolveram causas da sua morte ou extinção e prováveis relações filogenéticas (ZUCON *et al.* 2011).

O conteúdo de Paleontologia também está fortemente e interligado à Geologia, assim a Paleontologia é um ramo também da Geologia, e através da Geologia parte dos fundamentos da Paleontologia são obtidos. No qual estuda as camadas das rochas (ou estratos), suas características (tipo de rocha, idade, conteúdo de fósseis, espessura e área) e os processos relacionados com sua formação (CARVALHO, 2010). Assim, o ambiente em que viveu o organismo (que deu origem ao fóssil) vai dar origem a um tipo específico de rocha. Se o ambiente muda (por exemplo, é inundado pelo mar), a rocha muda e o tipo de fóssil também.

Nesta perspectiva, segundo Cassab (2004), a Paleontologia em junção com a Geologia tem como finalidades principais o fornecimento de dados sobre a evolução das espécies, estimar a idade das rochas, descrever os ambientes em que os organismos viviam em eras passadas (principalmente em termos geográficos e climatológicos),

entender a história geológica da Terra e contribuir para a pesquisa da ocorrência dos chamados combustíveis fósseis – carvão, petróleo e gás natural.

Os fósseis encontrados nas rochas e em outros agentes de fossilização servem como um ponto de partida para conhecermos sobre os seres vivos e como eram as características do local em que se formaram, dando assim sentido a todos os aspectos da vida, que expliquem a grandes diversidades dos seres vivos e a presença de várias espécies do planeta Terra.

No século XIX a Geologia também ficou bastante conhecida, devido ao progresso da sociedade industrial europeia que motiva grandes obras, possibilitando assim novos conhecimentos e descobertas por meio das rochas, fósseis e processos geológicos do passado, que eram os mesmos presentes, partindo assim diversos estudos em busca de compreensão e classificação das rochas (CHASSOT, 2004).

Partindo deste contexto as pesquisas geológicas mostram que os fósseis são enormes mananciais de informações sobre o passado de nosso planeta. Porém a preservação de um resto, porém, quando ocorre, é um potencial de informação sobre o ecossistema, o ambiente, a anatomia, as relações de parentesco evolutivo, a datação das rochas, a exploração de recursos minerais. Portanto a Paleontologia e a Geologia são de suma importância para a compreensão de diversos acontecimentos que ocorreram no passado.

A palavra Geologia apareceu nos escritos dos naturalistas do século XVII na Itália, Inglaterra e Dinamarca. Era uma combinação derivadas de palavras gregas: *geo* (*Ge*) = terra, solo, chão = *logia* (*logos*) = a ciência ou ramo do conhecimento. Essa ciência busca decifrar ou pelo menos procura a história geral da Terra, especialmente por meio das rochas que por si traz muitas informações, da sua origem, composição (estrutura), de seus processos internos e externos e de sua evolução, desde a sua formação até o presente momento, dependendo de diversos fatores que envolvem fenômenos físicos, químicos, físico-química e biológicas (PLACE, 1961).

Assim a cultura geológica é fundamental no âmbito das Geociências, para o entendimento de muitos dos temas científicos em cujas pesquisas são tentativas de enormes recursos e que merecem a dedicação de cientista de todo o mundo (SGARBI, 2001). Neste caso, a aprendizagem desses temas que envolvem as Geociências é essencial para a compreensão e entendimento de diversos fatores e fatos que

aconteceram no passado, em busca de explicações de cada fato ou acontecimento que marcaram cada época.

Segundo Compiani (2002), juntas as Ciências e Geologia tem papel de destaque, pois forma uma visão abrangente, histórica e orgânica, que contribui no ensino, tanto nas universidades formando diferentes profissionais, quanto nas escolas formando um cidadão comum, no entanto ambos necessitam de um entendimento claro sobre os processos globalizadores e a interdependência entre a Sociedade e natureza. Dentro deste contexto a Geologia se faz importante, necessária para a formação de um cidadão crítico.

A Paleontologia recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) está relacionada dentro do tema em Ciências para o ensino básico brasileiro (BRASIL, 1997). A concepção de plano no âmbito do sistema educacional brasileiro surgiu na década de 1930. Apesar disso, somente no texto da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB ou LDBEN), lei federal n.º 9394/96, está definido que a educação escolar deve estar conciliada ao mundo do trabalho e à prática social (BRASIL, 1996). E em 1998, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) disponibilizou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) com o intuito de promover objetivos comuns nacionais para cada ciclo do sistema de educação, organizando o currículo nos moldes da LDB (BORGES & LIMA, 2007).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996), o ensino das Ciências Naturais deve abordar conhecimentos de Química, Física, Geologia, Paleontologia e Biologia, entre outras áreas. Apesar disso, é nítido que tanto a Geologia quanto a Paleontologia são conteúdos pouco considerados dentro de sala de aula pelos professores. O tema também é pouco abordado em livros didáticos, que poderiam servir de auxílio no ensino dessas ciências (IZAGUIRRY *et al.* 2013).

Desta forma o contexto Paleontologia no Ensino Fundamental aparece previsto nos PCN, atribuída ao terceiro ciclo, ou seja, 6º e 7º anos (antiga 5ª e 6ª séries). No PCN de Ciências Naturais, o estudo dos fósseis está ligado aos temas relacionados: um pouco sobre o surgimento da Terra, evolução, aos combustíveis/tecnologia e meio ambiente. No PCN de Geografia não há menção explícita, e, no de História, a Paleontologia aparece prevista como tópico na preservação do patrimônio brasileiro. Sendo assim, o estudo da Paleontologia, bem como o ensino das características da Terra, é mais bem desenvolvido na disciplina de Ciências (BERGQVIST & PRESTES, 2014).

Segundo Zucon *et al.* (2010), a Paleontologia dentre as áreas das ciências naturais, é aquela que vem apresentando um desenvolvimento promissor nas últimas décadas, tendo destaque pela busca de compreensão da evolução dos seres vivos e sobre a história da vida da Terra.

Corroborando com tal afirmação Mello *et al.* (2005), diz que esta ciência vem ganhando importância e reconhecimento pelos diversos estudos feitos com o intuito de ter melhor compreensão e entendimento desse processo e de diversos acontecimentos que ocorreram no passado. Porém, a Paleontologia, por sua vez, é introduzida por meio dos dinossauros e apenas esporadicamente permeia outros assuntos, como a origem da vida, definição e tipos de fósseis.

Devido ao crescimento dos estudos de Paleontologia no Brasil nas últimas décadas, os números de pesquisas aumentaram e descobertas importantes estão sendo feitas em todos os estados brasileiros pela descrição dos fósseis encontrados de diversas idades, preservados nas bacias sedimentares do território nacional. Alguns sítios paleontológicos do Brasil ocupam posição de destaque no cenário Paleontológico Internacional, como a Chapada do Araripe (Ceará), os afloramentos com ocorrências de dinossauros em Peirópolis (Minas Gerais), pegadas de dinossauros em Sousa (Paraíba), invertebrados basais em Corumbá (Mato Grosso do Sul), entre outros (ALMEIDA & TOMASSI, 2014). Assim, essa ciência tem contribuído para a compreensão da origem e evolução da vida na Terra fazendo referências a composição da atmosfera, a paleogeografia e as modificações climática ao longo do Tempo Geológico (ANELLI, 2002).

1.1 O Ensino de Geociências: Paleontologia e Geologia no Brasil

O ensino de Geociências abrange disciplinas científicas, está presente em nosso cotidiano, aos fenômenos e processos geológicos, porém não é uma disciplina presente no ensino fundamental. Assim, é possível encontrar vários conteúdos relacionados às Geociências nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e, abordada nos conteúdos programáticos do Ensino Fundamental, a Paleontologia e a Geologia como a estrutura da Terra, dos solos, das rochas, a evolução dos seres vivos, os fósseis dentre outros (PEREZ *et al.* 2015).

Segundo Compiani (2006), o ensino de Geociências permite também o desenvolvimento de habilidades cognitivas que são essências e de uma visão espacial, portanto na medida em que envolve várias dimensões locais, regionais e planetárias do espaço. Partindo deste contexto, as geociências permite que o estudante veja além do que está relacionado ao seu cotidiano, ou seja, permite uma visão ampla para compreender os fatos e acontecimentos que marcaram cada época.

Dessa forma, o ensino de Geociências deve também ajudar a formar uma ideia da complexidade e da dinâmica dos processos naturais e, assim contribuir para formar cidadãos comprometidos, atualizados e participativos com a gestão responsável do planeta e de seus recursos (PIRANHAS & CARNEIRO, 2009).

De acordo com Carneiro & Santos (2012) ensinar Geociências é mais que transmitir conhecimentos, pois se trata de uma ação organizada que ultrapassa as atividades de conhecer, identificar, classificar e reconhecer fatos, locais e acontecimentos que descrevam a Terra em sua totalidade estrutural, física, química, biológica e humana.

A Geociência também se constitui em uma ciência experimental, no qual utilizam amplamente os métodos comuns às outras ciências (CARNEIRO *et. al*, 2004), que podem ser construída na prática com métodos de investigação e aguçando a curiosidade do aluno pelos caminhos do saber científico (CARNEIRO & SANTOS, 2012).

Assim, ensinar Geociências também envolve aperfeiçoamento de raciocínios, métodos de estabelecimento de relações, avaliação e análise de diversos fenômenos que estão em constante interação no planeta, desde sua formação até os dias de hoje. Esses processos são que se interacionam, devido as permanentes e complexas relações entre matéria e energia (CARNEIRO & SANTOS, 2012).

O ensino desta área do saber é de extrema relevância, porque trata de uma ciência história que pode ser contada em uma escala de milhões de anos, e que trazem eventos geológicos, geográficos, além de processos evolutivos ocorridos no mundo biológico (SCHWANKE & SILVA, 2010).

Nesta perspectiva ter conhecimento das Geociências (Paleontologia e Geologia) está relacionado à atuação social diretamente com a natureza, meio ambiente, evolução, mudanças climáticas dentre outros, que possibilitam o aluno a desenvolver a

sua compreensão de um mundo em que vive, sendo capaz de fazer uma relação dinâmica do ensino-aprendizagem, percebendo que o ensino de Geociências é importantíssimo para o desenvolvimento cultural de cada cidadão, uma vez que existem contribuições das Geociências ao desenvolvimento cognitivo promovendo a consciência do indivíduo e o envolvendo alto em um grau de abstração (PIRANHA & CARNEIRO, 2009).

Portanto, para que haja um estudo científico sobre Paleontologia faz-se necessário à ocorrência de fósseis, pois são eles que na atualidade transmitem informações sobre a vida do passado do planeta, por exemplo, de como ocorreu: as mudanças climáticas, as extinções em massa e as modificações ocorridas na fauna e flora ao longo do Tempo Geológico. Já na Geologia, os fósseis são utilizados como ferramenta para datação e ordenação das sequências sedimentares, que contribui para o detalhamento da coluna geológica. Ajudam na interpretação dos ambientes antigos de sedimentação, assim como na identificação das mudanças ocorridas na superfície do planeta ao longo do Tempo Geológico (CASSAB, 2004).

O estudo tanto da Geologia quanto da Paleontologia também é de extrema importância para a formação social do ser humano, pois permite o entendimento da biodiversidade, interpretação do Tempo Geológico, evolução das espécies, características climáticas e outras particularidades do passado (CRUZ & BOSSETTI, 2007), além de possibilitar aos estudantes novas leituras do ambiente, integrando a temporalidade, a ciclicidade e a duração dos processos terrestres, contribuindo para uma nova visão de mundo possibilitando aos alunos, reflexões e ações mais elaboradas. Desta maneira, é possível educarmos para cuidar e proteger os bens científicos e culturais, incluindo conservação do patrimônio fossilífero brasileiro (BERGQVIST & PRESTES, 2014).

Neste contexto a sistematização dos conhecimentos relacionados sobre a Geologia e a Paleontologia é uma das tarefas fundamentais para o aprendizado do ser humano tanto social quanto cultural, pois a formação de cidadãos com conhecimento científicos atualizados é fundamental para poder enfrentar diversos desafios das sociedades modernas. Além disso, o universo do saber paleontológico abrange vários conceitos, interferências e interpretações referentes ao mundo e a vida passada sendo capaz de explicar a origem e diversidade dos seres vivos no nosso planeta (SCHWANKE & SILVA, 2004).

O saber e o conhecimento paleontológico podem, e devem ser mobilizado em diversas situações formais e não formais de educação científica dos cidadãos e no caso da Paleontologia não precisa ser simplesmente “vista como uma finalidade, mas sim como um instrumento que contribuirá para a formação (destes) indivíduos participantes dentro de nossa sociedade” (SCHWANKE & SILVA, 2004).

Dentro deste contexto, mobilizar conhecimento paleontológico na educação para um desenvolvimento sustentável requer várias intervenções educativas contextualizadas em diversos problemas que amenizam preocupações do cotidiano dos alunos, relacionados aos seus conhecimentos prévios, no qual proporcionem o seu envolvimento em vários projetos, atividades, oficinas seja pessoal ou individual, a fim de exercerem responsabilmente a sua cidadania (PEDROSA & MORENO, 2007).

O ensino de Geociências no Brasil (Paleontologia e Geologia) englobam conceitos e conteúdos que podem acentuar o sentimento de que o indivíduo pertence ao lugar onde vive, por meio de um diálogo entre pesquisadores, sociedade e meio ambiente, conhecendo uma história de milhões e milhões de anos do passado, fazendo com que o aluno possa entender que a ciência está no seu cotidiano e não apenas na sala de aula, e essa interdisciplinaridade da divulgação na mídia fazem das Geociências um campo do saber fundamental no processo de Alfabetização Científica (CARNEIRO & SANTOS, 2012). Assim, o ensino de Geociências (Paleontologia e Geologia) no ensino fundamental é de suma importância, pois além de entender o processo evolutivo dos seres vivos, a formação do planeta Terra, o clima, o ambiente, contribui também para uma formação de cidadãos aptos e responsáveis para assumirem atitudes que possam amenizar diversos problemas, em buscas de soluções para um futuro melhor.

1.1.1 Abordagem dos conteúdos de Paleontologia e Geologia nos livros didáticos de 6º ano

A escolha dos livros didáticos de ciências no ensino fundamental do 6º ano, foi para entender e compreender melhor os conteúdos de Paleontologia e Geologia, para melhor compreensão de como e quais conhecimentos estariam abordados, para o desenrolar da pesquisa.

O livro didático (LD) tem papel determinante na organização curricular e na prática pedagógica dos docentes, contribuindo com o processo de construção do aprendizado em sala de aula, seja de forma direta, quando adotado pela escola ou pelo professor, seja de maneira indireta, como material de apoio (MARFICA & LOGAREZZI, 2010; XAVIER & SOUZA, 2008).

Nesta perspectiva, o LD é considerado uma ferramenta de valor considerável, devendo o educador ter uma atenção especial quanto sua escolha e utilização em sala de aula. Portanto, é necessário que no momento da escolha das coleções de livros os professores estejam atentos e reflitam sobre a realidade dos alunos, pois o sucesso do uso do livro didático está intimamente ligado a esse aspecto (ROMATTO, 2004; NÚÑEZ, *et al.* 2001).

Os LDs de Ciências devem apresentar conteúdos, atividades, exercícios, ilustrações e imagens de maneira contextualizada e atualizada, apresentando a compreensão do fenômeno da vida em sua diversidade, relação e transformação como o ambiente (PNLD) (BRASIL, 2014). Assim, a coleção de LD de ciências a ser escolhida pelo professor, deve auxiliar na construção da visão de que o conhecimento e as teorias biológicas se constituem em modelos que sejam explicativos, elaborados a determinados contextos históricos, sociais e culturais e que estejam relacionados com outras ciências, como a Física, Química, Geologia a Paleontologia (BRASIL, 2014).

Neste contexto, a Paleontologia busca estudar os fósseis e suas implicações, já que eles são restos ou vestígios de um antigo organismo vivo. Porém, dizer que a Paleontologia se limita ao estudo apenas dos fósseis é reduzi-la somente a um determinado conteúdo, pois sua abordagem busca também conhecer e analisar os aspectos para compreender a vida do passado geológico da Terra, a evolução dos seres vivos e suas implicações para um contexto atual. Tendo um papel essencial para a sociedade, a Paleontologia fornece explicações fundamentadas sobre as nossas origens, as evoluções biológicas, a história do nosso planeta e também dos diversos seres que existiram e foram extintos.

Portanto, não teria sentido se não houvesse essa ciência, pois o passado da Terra, dos seres vivos seria completamente obscuro tornando-se um mistério ainda maior para o homem (ANELLI, 2002).

1.1.2 Conteúdos e conceitos importantes correspondentes a Paleontologia e Geologia

Os conceitos e conteúdos que envolvem a Paleontologia e a Geologia apresentada nos livros didáticos são de suma importância para uma compreensão evolutiva e biológica de fatos, acontecimentos e detalhes que marcaram o tempo, deixando marcas e evidências de uma vida no passado.

- **Conceito de Fósseis**

Os fósseis são reconhecidos como parte do patrimônio cultural. Eles consistem no registro no qual podem estar em rochas, no qual mostram a existência de organismos vivos no passado da Terra (CASSAB, 2010). Os fósseis auxiliam na compreensão das contínuas modificações sofridas pelas espécies através dos séculos. Um fóssil é uma evidência de vida no passado geológico e pode ser representados sob a forma de fósseis corporais (restos) ou apenas vestígios da atividade dos seres vivos (icnofósseis) (PAULINO, 2006; CASSAB, 2010).

A palavra fóssil provém do latim *fossilis* que significa extraído da Terra. Desta forma, fósseis são vestígios deixados por seres que viveram no passado. Esses vestígios podem ser ossos, dentes, pegadas registrados em rochas, restos de organismos e fezes petrificadas, animais conservados no gelo, etc. (AMABIS & MARTHO, 2013).

No entanto vale ressaltar que os fósseis são registro contínuo que podem evidenciar a evolução biológica gradual, desde a origem da vida até o Recente (GOLDRING, 1950). Assim, frente às concepções da Paleontologia contemporânea, a conceituação de fóssil deve abarcar todas as variações observadas na natureza, seja na classificação biológica do ser que produziu o resto ou vestígio, em idades tão diversas em que os fósseis se formaram em diversas composições químicas, sejam originais e alteradas em que os caracterizaram, ou na influência do homem em sua conservação de restos biológicos. Portanto, a definição deve ser restritiva ao mínimo, para que todos os seres vivos e vestígios de atividades sejam considerados objetos de estudo em potencial, pela Paleontologia (TOMASSI & ALMEIDA, 2011).

A compreensão do conceito de fósseis é um pré-requisito fundamental para a discussão de temas paleontológicos mais específicos incluídos em tópicos, como evolução orgânica e origem da vida (ARAÚJO JÚNIOR & PORPINO, 2010).

• **Processos de Fossilização**

O processo de fossilização é um conjunto de vários processos que transformam os restos orgânicos (origem animal e vegetal) em um fóssil (ARAÚJO JÚNIOR & PORPINO, 2010). O entendimento dos processos que levam à preservação dos elementos das antigas biotas é evidenciado através dos diversos estágios que conduzem à fossilização.

A fossilização de um organismo resulta de um conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que atuam após a morte dos organismos (CASSAB, 2010). Assim, o processo de fossilização tem início com os processos necrológicos, envolvendo a morte e a decomposição (necrólise) dos organismos, seguindo os processos bioestratinômicos, incluindo, por exemplo, a desarticulação, o transporte/retrabalhamento dos restos esqueléticos e o soterramento final. Por último, atuam os processos diagenéticos (fossildiagênese) (SIMÕES & HOLZ, 2004).

O livro 3 menciona de forma explicativa sobre os processos de fossilização e a importância para a ciência devido as informações contidas para os cientistas e a compreensão de estudar o processo evolutivo. No entanto, os livros 1 e 2 descrevem de forma superficial o processo de fossilização através de um esquema ilustrativo. O que inviabiliza a compreensão do contexto envolvido na formação dos fósseis, prejudicando o entendimento do que esses restos e vestígios representam.

• **Datação de Fósseis**

Há dois métodos para datação de fósseis, o primeiro ficou conhecido como datação relativa e foi desenvolvido no século XX, partindo do princípio de que as rochas sedimentares se formaram no fundo dos mares e dos lagos pela deposição de camadas de sedimentos. Outro método denominado datação absoluta, desenvolvido por volta de 1950, tornou-se mais preciso devido ao desenvolvimento de métodos baseados

na análise de elementos radioativos, permitindo estabelecer com relativa precisão há quanto tempo eles se formaram (AMABIS & MARTHO, 2013; OSORIO, 2013).

Os livros 1 e 2 não abordaram este tema claramente, apenas o livro 3 que traz alguns comentários de sua importância para a ciência e menciona também que os estudos precisos podem indicar a idade de um fóssil e o período em que a rocha foi formada.

• Tempo Geológico

O intervalo de tempo compreendido entre a origem do planeta Terra e os dias atuais é conhecido como tempo geológico, estimado em cerca de 4,6 bilhões de anos é dividido sucessivamente em éons, eras, períodos, épocas e idades (ROHN, 2000; AMABIS & MARTHO, 2013).

O tempo geológico representa muito mais do que um fato aritmético, a consciência de tempo geológico é uma ferramenta muito poderosa e sua descoberta trouxe uma grande evolução ao pensamento científico que conduziu ao desenvolvimento das modernas Ciências da Terra (CERVATO & FRODEMAN, 2013). Embora tempo geológico seja um conceito fundamental das Geociências, é no campo da Estratigrafia que ele se mostra mais central.

O conhecimento sobre o tempo geológico pode ser algo complexo para compreensão humana, por esse motivo, é fundamental a utilização de elementos didáticos que transportem sua magnitude para um contexto capaz de ser experimentado pelo homem (GEE, 1999). Dessa forma, instrumentos didáticos como as analogias auxiliam a compreensão e o interesse pelo estudo desse conteúdo complexo.

As três obras analisadas nenhuma apresentam o tempo geológico e nem é mencionado, apenas cita algumas palavras como: épocas remotas, milhares de anos e com o passar do tempo, no entanto fica um pouco disperso, pois não tem como compreender os eventos biológicos importantes referentes ao período de cada era geológica, pois, é por meio destas informações que entendemos a nossa história e todo processo evolutivo dos seres vivos.

Dentro deste contexto a Paleontologia assim como a Geologia, é uma ciência que vai muito além de uma sucessão de nomes de seres vivos e datas de eventos

geológicos. O estudo destas disciplinas é extremamente dinâmico por ser multidisciplinar, pois envolve grande quantidade de dados provenientes da biologia, geografia, história e filosofia, e tenta montar um quadro do passado em uma verdadeira “viagem no tempo”.

Portanto o LD de ciências apresenta-se como um fruto da construção humana, sócio historicamente contextualizado na dinâmica do processo que lhe caracteriza como um produto fechado (ALONÇO & BOELTER, 2016). Sendo assim se faz necessário que os professores no momento da escolha das coleções de livros didáticos estejam atentos e reflitam sobre sua realidade e a de seus alunos, pensando nas necessidades e possibilidades que são características do contexto real de vida dos alunos (NÚÑEZ *et al.* 2001).

Sendo assim cabe aos professores apresentar aos alunos não apenas as ideias contidas no livro, mas também as de outros materiais, com pontos de vista divergentes, levando o aluno a refletir sobre a complexidade do tema trabalhado. Além disso, o livro deve ser apenas uma entre várias ferramentas para o ensino de Ciências, devendo o docente utilizar diferentes métodos didáticos, como as observações, a experimentação, as oficinas, os filmes, os documentários, os jogos e as diferentes fontes textuais (ex. textos educativos), que permitem integrar os conteúdos da Paleontologia e da Geologia à realidade dos alunos.

Nesta perspectiva tanto a Paleontologia como a Geologia são áreas do conhecimento indispensáveis para compreensão num sentido mais amplo das temáticas geológicas, biológicas e ambientais da evolução dos seres vivos. Deste modo, faz-se necessário dar mais ênfase aos conteúdos desta ciência nos livros didáticos.

Com base nesta análise pode-se inferir que todos os livros não apresentam nenhuma abordagem sobre temas básicos da Paleontologia e da Geologia, apenas abordam alguns temas de maneira sucinta e resumida.

Assim, percebe-se que é necessário repensar a forma de abordar a Paleontologia e a Geologia nos livros didáticos. Recomenda-se aos autores de livros de Ciências para a segunda fase do Ensino Fundamental tenham maior atenção na abordagem e utilização de conceitos, fundamentados na utilização de terminologias atualizadas e corretas para os principais temas.

2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL

O principal foco da teoria de Ausubel é a aprendizagem significativa, que se caracteriza pela interação entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos novos, e essa interação é não-literal e não arbitrária, no qual os novos conhecimentos do sujeito adquirem significados e os conhecimentos prévios que vão adquirindo novos significados ou uma maior estabilidade cognitiva, ou seja, quanto mais o indivíduo domina significativamente um campo de conhecimentos, mais constrói novas aprendizagens, seja no mesmo campo ou em campos afins (MOREIRA & MASINI, 2016).

A aquisição do uso de conceitos e a solução de problemas se sobrepõem em muitos sentidos, uma simples formação de conceitos, no qual o significado seja adquirido por um processo do tipo de descoberta, é uma forma de resolver as perguntas. Assim, conceitos adquiridos são utilizados na solução de uma diversidade de incógnitas, desde os mais simples aos mais complexos (MOREIRA & MASINI, 2016).

O uso de conceitos mais simplificado e generalizado da realidade, no entanto é que torna possível a invenção de uma linguagem relativa com significados uniformes para todos os membros de uma cultura, facilitando sua comunicação interpessoal.

Segundo Ausubel é necessário que o homem aprenda a organizar suas experiências, isso é o que contribui, no qual aprende a perceber e compreender, passando, constante e dinamicamente por um processo psicológico de elaboração e organização denominado aquisição de conceitos. E esse conjunto próprio de conceitos constantemente adquirido e reelaborado, é que permite ao homem a situar-se no mundo e decidir como agir (MOREIRA & MASINI, 2016).

Dentro deste contexto o homem na medida em que vai experimentando, vivendo e compreendendo o significado de cada palavra dentro de um contexto, sem dúvidas irá constituindo um mundo de significados do indivíduo. Ou seja, o homem vive mais num mundo de conceitos de objetos, eventos e situações, no qual o conteúdo cognitivo de palavra escrita ou falada, numa mensagem é uma versão altamente significada, abstrata e generalizada da realidade a qual se refere no mundo físico e da experiência consciente que essa realidade evoca o indivíduo (MOREIRA & MASINI, 2016).

Portanto essa organização simplificada da realidade que se processa mediante a aquisição de conceitos, por exemplo, quando se vê a escrita da palavra “casa”, esse símbolo verbal elicia, na estrutura cognitiva, e o significado atribuído ao conceito de casa vai surgindo, simultaneamente, os significados denotativo e conotativo. Isto é, surgem na estrutura cognitiva os atributos criteriosais, ou seja, essas características que definem casa, em que são elementos comuns que possibilitam sua comunicação, mas surgem também as reações de atitude ou afetivas e eliciadas pelo nome do conceito. Assim o significado conotativo refletirá os valores prevaletentes em cada cultura, e que além desses valores culturais, há outras experiências individuais que fazem com que esse significado conotativo seja diferente a cada pessoa. E é nesse sentido que Ausubel afirma que a aquisição de significados resulta de uma experiência consciente, diferenciada e idiossincrática (MOREIRA & MASINI, 2016).

Essa aquisição e usos de conceitos requer entender um pouco mais sobre dois tipos de problemas psicológicos, no qual como os conceitos são adquiridos e como os conceitos adquiridos são usados. Para isso é preciso entender e distinguir as duas modalidades principais na aquisição de conceitos a formação e assimilação.

Dentro desta perspectiva a criança por meio das experiências empírico-concreta na idade pré-escolar, passará por inúmeras experiências que levará a diferentes entendimentos da palavra que aprendeu, assimilando e formando conceitos de aspectos que estejam relacionados com o que aprendeu.

Assim, a formação de conceitos consiste essencialmente de um processo de abstração dos aspectos comuns que são essenciais de uma classe de objetos ou de eventos que variam de acordo com o seu contexto (MOREIRA & MASINI, p. 38, 2016). Em que Ausubel considera a formação de conceitos um tipo de aprendizagem por descobertas, que envolve, de um modo geral os seguintes processos como:

- a) análise discriminativa de diferentes padrões de estímulos;
- b) formulação de hipóteses em relação a elementos abstraídos comuns;
- c) testagem subsequente dessas hipóteses em situações específicas;
- d) seleção dentre elas de uma categoria geral ou conjunto de atributos comuns sob os quais todas as variações possam ser assimiladas;

e) relacionamento desse conjunto de atributos a elementos relevantes que sirvam de ancoradouro na estrutura cognitiva;

f) diferenciação do novo conceito em relação a outros conceitos previamente aprendidos;

g) generalização dos atributos criteriais do novo conceito a todos os membros da classe;

h) representação do novo conteúdo categórico por um símbolo de linguagem congruente com o uso convencional.

Para Ausubel aprender um novo conceito vai depender de várias propriedades existentes na estrutura cognitiva, do nível de desenvolvimento do aprendiz, da sua habilidade intelectual, de como a natureza do conceito em si e do modo como esse é apresentado (MOREIRA & MASINI, 2016). Assim, o aprendiz irá aprender de acordo com que sabe do seu nível de desenvolvimento, de sua habilidade intelectual e como esse conteúdo será apresentado, ou seja, o que já sabe e como serão atribuídos para uma aprendizagem significativa.

Na assimilação de conceitos é quando um indivíduo aprendeu um novo conhecimento e esse se interage, de forma não-arbitrária e não-literal, com algum saber prévio especificamente relevante, no qual se refere a ancoragem, ou seja, por meio desse entendimento novo, adquira novos significados e o que o indivíduo já sabe que irá adquirir uma nova compreensão.

Portanto de acordo com Ausubel a assimilação é um processo que ocorre quando um pensamento ou proposição, possivelmente significativo, é assimilado sob uma ideia ou conceito mais inclusivo, que já existe na estrutura cognitiva, como um exemplo, extensão, elaborado ou qualificado do mesmo (MOREIRA, 1999).

E uma vez adquiridos esses conhecimentos, os conceitos servirão a muitos propósitos da função cognitiva. No nível mais simples de utilização, os mesmos estão envolvidos na categorização perceptual das outras experiências sensoriais, como por exemplo, a percepção de uma casa particular sobre a influência da ideia que já se formou (MOREIRA & MASINI, 2016).

Partindo dessa premissa o indivíduo aprende um determinado conceito, e este servirá de ancora para novos conhecimentos e assim formando outras definições, ou seja

os organizadores prévios que o aprendiz traz servirá de ponte para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas” (MOREIRA, 1999).

2.1 Conceitos de Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa é aquela que ocorre quando as ideias são expressas representativamente e se interagem de maneira substantiva e não arbitrária com o que o aprendiz já sabe. Ou seja, essa aprendizagem significativa se caracteriza pela interação dos conhecimentos prévios com os saberes novos, que seja uma interação *não-litera e não-arbitrária*. Dentro deste processo os pensamentos vão adquirindo significados para o indivíduo e os conhecimentos prévios adquirem também novos conceitos ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2010).

Neste contexto o conhecimento novo, relacionado à nova aprendizagem, no qual pode ser por um símbolo já conhecido, um conceito, uma imagem, dentre outras, David Ausubel chamava de subsunçor ou ideia âncora. Neste caso o subsunçor é o nome que se refere a um conhecimento específico, já existente e que permite dar outro significado a outro conhecimento estudo que foi apresentado ou descoberto pelo indivíduo, e assim esse subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, mais ou menos diferenciada, ou seja, mais ou menos elaborado em termos significativos (MOREIRA, 2010).

Outro tipo de aprendizagem que Ausubel retrata ocorre nas escolas na maioria das vezes, como sendo a aprendizagem mecânica, que ocorre por meio de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes na estrutura cognitiva, ou seja, essa referência recente é armazenada de maneira arbitrária, não tem nenhuma interação entre conhecimento adquirido com a que já estava armazenado (MOREIRA, 2011). Partindo dessa premissa o que aprendeu maquinalmente faz parte de um processo necessário para os estudantes, por exemplo, no caso da apresentação de conceitos novos, que depois possam ser transformados, posteriormente em aprendizagem significativa.

De acordo com Ausubel (1968) os três tipos de aprendizagem significativa se distinguem em a representacional, conceitual e a proposicional. A aprendizagem

representacional ocorre quando os símbolos arbitrários passam a se representar em significados de determinados objetos, ou seja, o símbolo passa a significar apenas o referente que representa. A aprendizagem conceitual ocorre quando o sujeito aprende a associar o objeto e a representá-lo sem depender de um referencial concreto. E na aprendizagem proposicional o sujeito passa a dar novas ideias expressas na forma de uma proposição, ou seja, é aprender o significado que vai da soma dos significados das palavras ou de conceitos que estão relacionados a essa proposição (MOREIRA & MASINI, 2011).

Partindo deste contexto a aprendizagem significativa depende de diversos fatores que englobam em vários sentidos referentes à aprendizagem, ou seja, não se aprende por si só, no entanto necessita de algo que venha representado sejam por símbolos, significados, imagens, dentre outros, mas que o indivíduo possa associá-lo a algo que já sabe podendo assim relacioná-lo e poder surgir novas acepções, portanto a partir daquelas que já conhece.

Ausubel, Novak & Hanesian (1980, p. 34) elucidam que “a aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados e os esses, por sua vez, são produtos da aprendizagem significativa”. Ou seja, a apresentação dessas novas noções para o indivíduo, associados ao que já conhece seja um complemento e início de um processo de aprendizagem significativa. Dentro desse contexto para que a aprendizagem significativa ocorra, o sujeito tem que ter o subsunçor ou âncora, ou seja, seu conhecimento prévio e associá-los se interagindo com os novos conhecimentos estudados e assim surgirem outros a partir de seus significados.

Vale ressaltar que a aprendizagem significativa não é aquela que o aprendiz nunca esquece. Entretanto, o esquecimento é uma consequência natural da aprendizagem significativa, neste caso Ausubel chamava de assimilação obliteradora, ou seja, a perda progressiva da dissociabilidade dos novos conhecimentos em relação aos conceitos que lhes deram significados, que serviram de ancoradouro cognitivo (MOREIRA & MASINI, 2011).

2.2 Aprendizagem Significativa: Contribuições ao Ensino de Paleontologia e a Geologia

Diante da dificuldade em trabalhar dentro do ensino Geociências: Paleontologia e Geologia se deve, muitas vezes, na falta de conhecimentos específicos, metodologias diferenciadas e materiais didáticos que aproximem os educandos de temas que não raro tornam-se abstratos pela forma como são abordados em sala de aula. Assim, mesmo a Paleontologia sendo uma ciência importante de se compreender num sentido amplo as temáticas geológicas, biológicas e ambientais, existe pouca divulgação desses conteúdos para os estudantes do ensino fundamental (IZAGUIRRY *et al.* 2013).

Desse modo, é importante repensar no que Ausubel retrata sobre a aprendizagem mecânica como algo sem significado, puramente memorística, ou seja, um conhecimento em curto prazo e de esquecimento imediato, que não requer compreensão, sem significados e passageira. Traz pouca ou nenhuma informação que possa favorecer uma relação com algo que o sujeito tenha armazenado ou que já sabe.

Neste sentido a aprendizagem torna-se mais significativa à medida que a nova informação é agrupada as estruturas de significados do educando, passando a ganhar sentido mediante a relação com seu conhecimento prévio (AUSUBEL, 1973).

Além disso, é possível observar que o ensino promovido na educação básica não fornece aos estudantes alternativas de apropriação dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los em situações no cotidiano (BIZZO, 2002). A dificuldade pode estar na forma como o conteúdo de geociências é ministrado no ensino das escolas, ou seja, a abordagem do tema ainda é muito simplificada e condensada a outras disciplinas.

Ausubel propõe que o problema principal da aprendizagem está na aquisição de como o conhecimento é organizado e como está estabilizado e relacionado nas ideias que compõem a estrutura desse estudo. E o problema esteja nos recursos utilizados em sala de aula que, no entanto, a forma de utilizá-los possa facilitar à captação da estrutura conceitual do conteúdo e na sua integração a estrutura cognitiva do aluno, tornando assim um material significativo (MOREIRA & MASINI, 2016).

Neste sentido a deficiência de conteúdo e o impacto que isso ocasiona muitas vezes são amenizados com a exposição do tema de forma didática interativa, fazendo com que os estudantes vivenciem e assimilem a grandiosidade e a importância desses ramos naturais.

Portanto, uma das estratégias das Ciências Naturais é a realização de experimentos simples sobre materiais e objetos do meio ambiente para assim investigar características e propriedades destes, buscando informações mediante observações, experimentações ou outras formas (BRASIL, 1997). Portanto, questionar os estudantes apenas diante de explicações teóricas não é suficiente para garantir uma aprendizagem significativa. Nesse contexto, torna-se necessária uma transformação nas estratégias de ensino de Ciências, a fim de instigar o aluno a conhecer os fenômenos da natureza e possibilitar a abertura de um espaço para reflexão e discussão do conteúdo apresentado nas aulas (NEVES *et al.* 2008).

Dentro deste contexto é preciso ter noção, clareza quanto à concepção de ensino e aprendizagem a serem alcançados e buscar estratégias de aproximação que tornem os conhecimentos científicos mais significativos para os estudantes (SCHWANKE E SILVA, 2010). Pois quanto mais situações o aprendiz domina mais conceitos irá ter, e assim ampliará seus sentidos sendo capaz de dominar situações cada vez mais complexas (MOREIRA, 2011).

Portanto a sistematização dos conhecimentos relacionados sobre a Geologia e a Paleontologia é, no entanto, uma das tarefas fundamentais para o aprendizado do ser humano tanto social quanto cultural, pois a formação de cidadãos com conhecimento científico atualizados é fundamental para poder enfrentar diversos desafios das sociedades modernas. Além disso, o universo do saber paleontológico abrange vários conceitos, interferências e interpretações referentes ao mundo e a vida passada sendo capaz de explicar a origem e diversidade dos seres vivos no nosso planeta (SCHWANKE & SILVA, 2004).

Ausubel retrata a importância dos conhecimentos prévios que o indivíduo traz consigo e como pode servir de ancoras para uma nova aquisição que levem ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem uma aprendizagem imediata. Esta estratégia do uso de organizadores prévios tende a servir de ponte entre o que o aprendiz já tem conhecimento com o que ele deve saber, a fim de que esse discernimento torne mais significativo (MOREIRA, 1999).

De acordo com Bizzo (2002), se as informações forem dadas isoladamente sem nenhum contexto ou sentido confunde o aluno, em vez de proporcionar oportunidades que despertem uma inquietação diante do desconhecido, ou busca explicações lógicas e razoáveis que os levem a desenvolver posturas críticas que os mesmos possam realizar seus julgamentos, conceitos e tomarem suas decisões que sejam fundamentadas corretamente.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Abordagens qualitativa e quantitativa da pesquisa

Para a abordagem metodológica desse estudo, foi realizada uma pesquisa de caráter quali-quantitativo. Nesse sentido a abordagem qualitativa teve como principal objetivo a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema no que se pretende investigar (MINAYO, 1999). E a pesquisa quantitativa, conforme Marconi & Lakatos (2003) caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta quanto no tratamento dessas por meio de técnicas estatísticas.

Pressuposto, que por meio desta pesquisa possa investigar a realidade de cada escola com uma finalidade de buscar respostas a todas as indagações da sociedade, por meio de procedimentos científicos. Assim a pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros métodos científicos, que ao longo de um processo possa envolver inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados (GIL, 2008).

A pesquisa foi realizada em um ambiente escolar, durante as aulas de ciências com o auxílio e participação dos professores, coordenadores e a equipe gestora, levando em consideração o ensino aprendizagem.

Esta pesquisa foi realizada em três etapas: a primeira etapa consistiu em uma apresentação do projeto de pesquisa para a comunidade docente e administrativa das escolas envolvidas e assim como os pesquisadores envolvidos. Juntamente com uma breve apresentação dos principais conceitos das geociências abordados no projeto.

De acordo com Severino (2016), o termo entrevista é uma técnica de informações sobre um determinado assunto, diretamente solicitadas aos sujeitos investigados, portanto trata-se de uma interação entre o pesquisador e pesquisado, sendo muito utilizada nas pesquisas da área das Ciências Humanas. Em que o observador visa apreender o que os sujeitos pensam, sabem, representam, fazem e argumentam. Assim, a entrevista privilegia a obtenção de informações pela fala individual, a qual revela condições estruturais, sistemas de valores, normas, símbolos e transmite, com base de um porta-voz, representações de determinados grupos (MINAYO, 1999). Deste modo,

essa técnica possibilita conhecer a perspectiva dos alunos quanto ao seu conhecimento sobre os temas propostos.

A segunda etapa consistiu em elaborar um diagnóstico com os alunos participantes do projeto sobre a percepção deles em relação aos conhecimentos de Paleontologia e Geologia, por meio de uma entrevista com quatro perguntas abertas, duração de 20 minutos, sendo realizada nos intervalos das aulas. Vale salientar, que as entrevistas foram gravadas em áudio para uma análise posterior. As atividades principais deste projeto de pesquisa foram: uma avaliação e abordagem dos conteúdos de geociências nos livros didáticos adotados nas escolas avaliadas, a fim de atestarem se os temas abordados nas oficinas aqui propostas estão presentes em todas as obras.

As interpretações dos conteúdos foram feitas individualmente de maneira minuciosa, sendo que esses dados qualitativos, quantificados e classificados por meio de semelhanças e estruturas. Foram analisadas as respostas dos alunos de acordo com os seguintes temas: a) Conceito dos termos Paleontologia e Geologia; b) Importância desses temas para a compreensão da origem e evolução da vida na Terra; c) Conhecimento sobre fósseis e sua relevância para entender as modificações sofridas pelas espécies ao longo dos séculos. Baseado nas respostas dos alunos analisou os conhecimentos prévios.

A terceira etapa ocorreu o desenvolvimento das oficinas paleontológicas e geológicas em três escolas públicas, na cidade de Uruana-Go. Sendo aplicado no ensino fundamental II, aos alunos do 3º ciclo (6º ano), uma vez que, o conteúdo de Geociências é contemplado nesse ciclo de acordo como proposto no currículo do estado de Goiás. Logo após a realização das Oficinas Geológicas e Paleontológicas, foram aplicados questionários com perguntas abertas e uma em forma de desenho que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião destes sobre os assuntos em estudo (SEVERINO, 2016). Sendo que todas as atividades foram fotografadas e cronometradas para uma melhor avaliação dos experimentos.

O aprendizado aqui proposto foi de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão da evolução do planeta Terra que lhes dê condições de colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, compreender o tempo geológico, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o

aprendizado de conceitos. Nesse sentido, é responsabilidade da escola e do professor promover o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações (BRASIL, 1998).

Como produto final deste projeto foi elaborado uma cartilha propondo uma sequência didática contendo informações e direcionamento para melhor compreensão e entendimento do ensino de Geociências, contendo o passo a passo das oficinas, a fim de fornecer subsídios e discernimento do conteúdo de Paleontologia e Geologia. Neste contexto, a cartilha é uma ferramenta pedagógica para informar e fornecer base de conhecimentos sobre qualquer assunto em uma roupagem menos formal, e, portanto, mais familiar aos alunos (FREITAS, 2013). Desse modo, essa abordagem pode permitir apresentar o tema resumido, como ilustrações e acessível aos públicos a serem atingidos com o intuito de trazer o conteúdo de maneira compreensiva e informativa para um melhor entendimento.

3.2 Locais da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em três escolas públicas: uma municipal e duas estaduais, situada no município de Uruana (GO). Os alunos participantes da pesquisa cursavam o 6º ano, do Ensino Fundamental II, por ser o ano que mais trabalha o conteúdo de Geociências de acordo com os PCNs, cada turma consistia num total de 22 a 27 alunos, no total de 85 alunos com a faixa etária de 10 a 13 anos de idade. No qual contou com o apoio dos coordenadores e professores da disciplina de Ciências das instituições escolares, em que colaborou de forma ativa e participante, se prontificando em ceder o espaço para a realização da pesquisa com a turma.

Todas as etapas da pesquisa foram desenvolvidas em de 2017, sendo que o primeiro contato foi com a Direção e Coordenação das Escolas, ainda no primeiro semestre. Em seguida, foi realizada uma abordagem do livro didático adotado em cada escola, a fim de conhecê-lo e analisado posteriormente. Ainda nesse período, foi feito um primeiro contato com os alunos de cada turma, visando conhecê-los, entregando os termos de consentimento, apresentando a proposta da pesquisa e convidando-os a participar da pesquisa. Em outro momento realizou-se uma entrevista com os alunos

individualmente as quais foram gravadas para serem analisadas posteriormente. Logo após, houve o contato com os professores regentes para a realização das oficinas, em seguida a organização de um cronograma de como seria cada oficina, o que seria feito e como aconteceria a participação de cada educando.

Durante o segundo semestre foram realizadas as oficinas com os alunos, nas quais foram trabalhadas as oficinas do Tempo Geológico, das Rochas e a dos Fósseis, sendo realizada no período e turno de estudo, conforme o horário das aulas de Ciências das turmas pesquisadas.

3.3 Intervenções didáticas

Foram elaboradas cinco perguntas (pg. 56) a princípio para a realização de uma entrevista, sendo feita nos intervalos de aulas, envolvendo a Paleontologia e Geologia, gravadas individualmente, em todas as escolas em que foi realizada a pesquisa.

Neste sentido, buscou-se compreender os conhecimentos prévios dos educandos em relação aos assuntos e aos conceitos envolvendo a Paleontologia e a Geologia, sua importância para a compreensão da origem e da evolução da vida na Terra, sobre a composição da atmosfera, as modificações climáticas ao longo do tempo geológico, entendimentos sobre os fósseis e sua relevância para compreensão das modificações sofridas pelas espécies ao longo dos séculos. Baseado nas respostas dos alunos foi possível analisar o entendimento dos estudantes sobre os temas estudados.

De acordo com os resultados coletados das entrevistas em tabelas 2, 3, 4 (pg. 59 e 60) com os educandos de cada escola foi possível realizar, entender e compreender que temas iriam ser abordados nas oficinas e como seria cada parte da intervenção didática em relação aos assuntos: o tempo geológico, as rochas e os fósseis, pois além de serem temas de difícil compreensão e pouco explorado nos livros didáticos nas escolas, ainda se encontra necessário esse entendimento devido a sua grande importância na vida dos seres humanos, pois ajuda a compreender os vários acontecimentos e fatos do passado, entende-se também sobre todo o processo evolutivo dos seres vivos.

As etapas seguintes foram às aplicações das oficinas durante o período de aula, contando com a ajuda dos professores, coordenadores e a participação dos alunos de cada escola no qual foi aplicada a intervenção em que foi realizada a pesquisa.

Resumidamente, as etapas cumpridas foram as seguintes:

Quadro 1: Etapas realizadas durante aplicação do projeto

Encontro	Ação realizada	Objetivo
Encontro Inicial	Explicação do projeto de pesquisa e entrega do Termo de Consentimento para que os pais assinassem a permissão do filho para participar do projeto.	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o projeto e convidá-los a participar, pedindo a permissão dos pais e solicitar a assinatura no termo de consentimento.
1º encontro	Entrevista individual.	<ul style="list-style-type: none"> • Participar da entrevista realizada durante os intervalos, responder as questões relacionadas com a Paleontologia e Geologia.
2º encontro	Aplicação da oficina Tempo Geológico.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar leitura dos textos, participar das atividades envolvidas na oficina, responder as atividades.
3º encontro	Aplicação do questionário referente à oficina Tempo Geológico.	<ul style="list-style-type: none"> • Responder o questionário referente à oficina Tempo Geológico.
4º encontro	Aplicação da oficina das Rochas.	<ul style="list-style-type: none"> • Participar das leituras e atividades durante a oficina das rochas.
5º encontro	Aplicação do questionário referente à oficina das Rochas.	<ul style="list-style-type: none"> • Responder o questionário referente à oficina das Rochas.
6º encontro	Aplicação da oficina dos Fósseis, com o objetivo de desmistificar os dinossauros como sendo os únicos fósseis.	<ul style="list-style-type: none"> • Participar das leituras e atividades durante a oficina dos Fósseis.
7º encontro	Aplicação do questionário referente à oficina dos Fósseis.	<ul style="list-style-type: none"> • Responder o questionário referente à oficina dos Fósseis.

Fonte: Autora

O término da intervenção ocorreu com a fabricação das réplicas dos fósseis, aplicação de um questionário com perguntas abertas referentes a cada oficina. Em seguida abrindo espaço para as perguntas e observações, cada grupo relatava sua experiência, antes e durante o período em que foram realizadas as aplicações das oficinas. Houve um momento de reflexão, de esclarecimentos e as eventuais dúvidas que foram surgindo de acordo com os questionamentos apresentados com muita satisfação e alegrias, em estarem participando das oficinas, todas as dúvidas foram

esclarecidas, aprendendo o conteúdo e discutindo de uma maneira diferente na teoria e na prática de acordo com o tema abordado.

3.3.1 Aplicação da Oficina Tempo Geológico

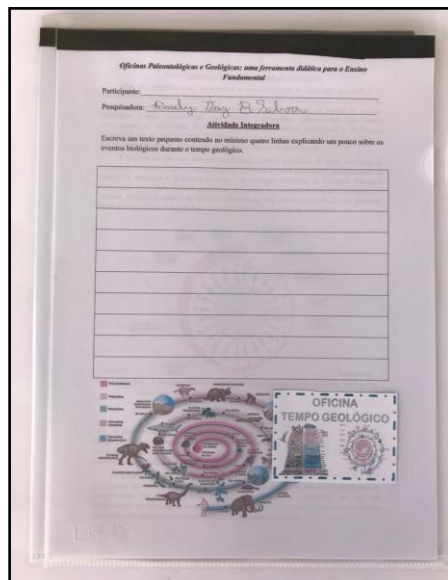
A aplicação da oficina Tempo Geológico foi desenvolvida uma sequência didática para ser realizada no horário de aula de ciências. Mas, antes do início das pesquisas os alunos foram informados sobre como seria feita a oficina do Tempo Geológico, no qual foi ministrada pela autora desse estudo, conforme especificado abaixo:

Com duração de aproximadamente quatro aulas (ocorreu em dois dias): No primeiro dia a pesquisadora iniciou com explicações e esclarecimentos sobre como seria realizada a pesquisa, tirando as dúvidas sobre a participação deles, em seguida foi abordado o Tempo Geológico, no qual é um tema instigante para os alunos do ensino fundamental. Porém, parece ser um assunto muito distante de sua realidade, pois foram fatos que aconteceram no passado envolvendo milhões de anos, que mostram dados de como surgiram diversos animais de acordo com cada era geológica, nos quais são caracterizados por ocorrências marcantes.

Nesta oficina voltamos um pouco no passado através de imagens nos banners, com dados, fatos ocorridos e eventos biológicos que aconteceram durante o tempo geológico, pelo qual fascina e encanta com a grande diversidade de seres vivos que existiram e como foram importantes para o estudo da história, a evolução dos seres vivos, e adaptação de cada espécie em determinado local quanto a sua sobrevivência. Assim, foram feitos levantamentos de conhecimentos prévios dos alunos no qual todos foram instigados a escreverem um texto contendo no mínimo quatro linhas, explicando um pouco sobre os eventos biológicos durante o tempo geológico. Logo após foi realizado um momento de problematização, no qual foi feito alguns questionamentos: como foram divididos os eventos biológicos, quais eventos que chamaram mais atenção, o espaço de tempo dos eventos e etc.; contando com a participação e interesse dos educandos nas atividades propostas.

No segundo dia, foi realizada a divisão das turmas em grupos, por meio da dinâmica dos papéis coloridos em formas geométricas, e todos os estudantes recebem o material de apoio contendo informações básicas utilizada na realização da oficina.

Figura 1: Material de apoio oficina: Tempo Geológico

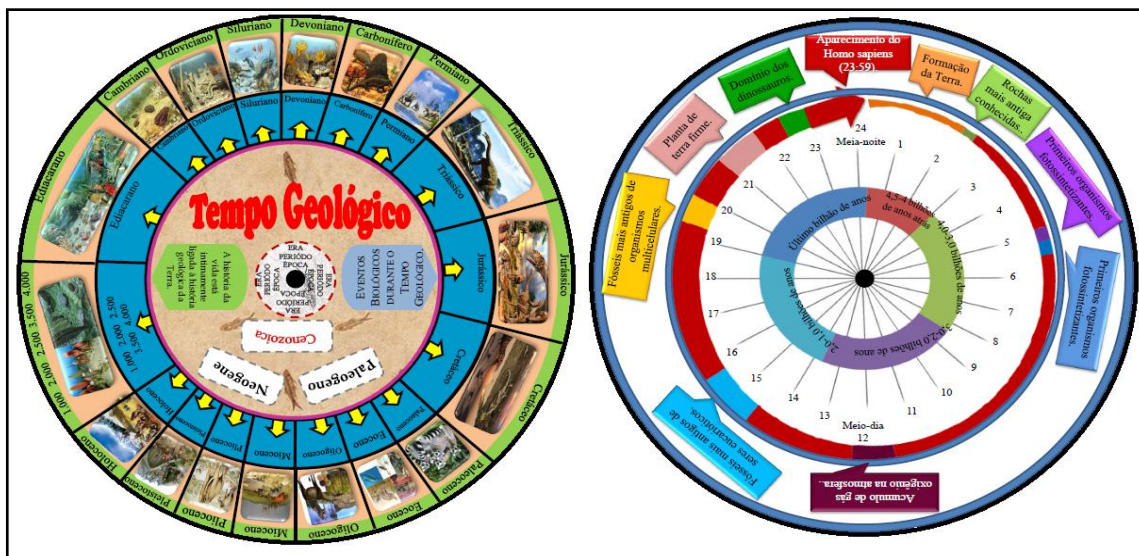


Fonte: Autora

Logo após foi feita uma leitura do texto “Origem dos grandes grupos de seres vivos e Divisões do tempo Geológico”, no qual se encontra no material de apoio ao professor “Conhecendo e Desvendando o Passado” (Apêndice A), relacionado com o tema, houve uma participação de todos por meio de uma leitura coletiva observando as imagens, a tabela do tempo geológico, vários acontecimentos, fatos contados nos mínimos detalhes de como ocorreram e quanto tempo durou cada período e época.

Depois da leitura compartilhada do texto, a pesquisadora realizou uma atividade com os educandos, colocando em prática o que aprenderam respondendo um questionário composto por cinco questões e um geograma, em que estavam especificados as eras, períodos, épocas e os eventos biológicos importantes a cada evento relacionado, com imagens que ao movê-lo indicaria o tempo geológico, e também com o auxílio da tabela geológica, para auxiliar nas questões, e assim observando todos os acontecimentos de acordo com o tempo geológico, todos os eventos biológicos durante milhões de anos atrás. Nesse sentido é necessário entender para construir uma noção do tempo, sabendo que o tempo em dias, meses e anos não serão suficientes, pois neste caso temos que pensar em eras geológicas, períodos, épocas e milhões de anos atrás.

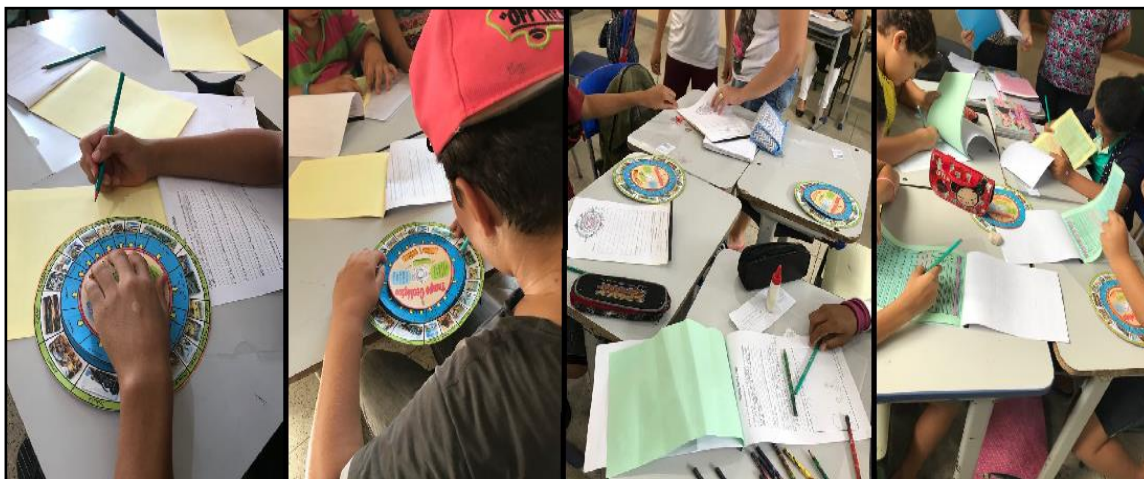
Figura 2: Geograma: frente e verso



Fonte: Autora

Nesta atividade todos foram aconselhados a observar a tabela e o Geograma para responder os exercícios correspondentes em era, período e época de acordo com o surgimento de todos os seres vivos.

Figura 3: Atividades usando o Geograma



Fonte: Autora

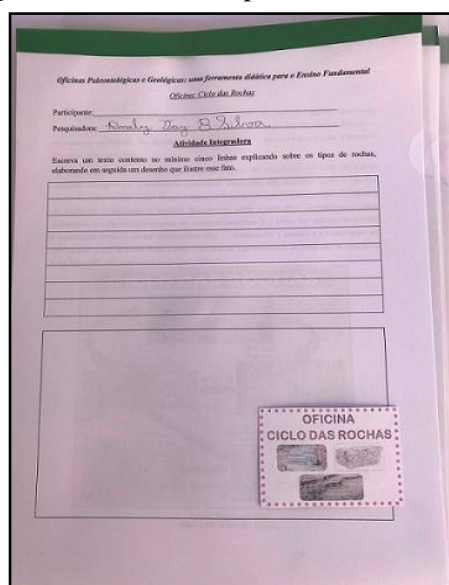
Após todos os grupos responderem as questões, socializamos as respostas dos conhecimentos produzidos e em seguida foi feita uma atuação do pesquisador fazendo comentários dos grupos no sentido de reforçar o conteúdo trabalhado na oficina e esclarecendo eventuais dúvidas. Respondendo um questionário de perguntas objetivas e fazendo um desenho do que mais lhe chamou atenção na oficina.

3.3.2 Aplicação da Oficina das Rochas

A aplicação da oficina das Rochas também foi desenvolvida em uma sequência didática para ser aplicada no horário de aula de ciências. No qual o mesmo foi informado de como ocorreria à oficina, sendo ministrada pela autora desse estudo, conforme especificado abaixo.

Com duração de aproximadamente três aulas (as quais ocorreram em dias alternados): No primeiro dia a pesquisadora iniciou com uma apresentação relatando um pouco do que iria ser feito nesta oficina, e todos os estudantes receberam o material de apoio.

Figura 4: Material de apoio oficina: Rochas



Oficinas Paleontológicas e Geológicas: uma ferramenta didática para o Ensino Fundamental
Oficina: Ciclo das Rochas

Participante: _____
Pesquisadora: *Adriana Dany B. Almeida*

Atividade Interativa

Escreva um texto contendo no mínimo cinco linhas explicando sobre os tipos de rochas, elaborando em seguida um desenho que ilustre esse fato.

OFICINA
CICLO DAS ROCHAS

Fonte: Autora

Em seguida iniciamos com um levantamento de conhecimentos prévios, em que cada um escreveu um texto explicando sobre os tipos de rochas e em seguida foi feito um desenho que se comprovava e o que desenhou, logo após foram escolhidos alguns estudantes para lerem seu texto e compartilharem com a turma suas ideias.

Como é um tema bastante complexo, o pesquisador buscou instigar a curiosidade do estudante de como acontece o ciclo das rochas, como são formadas, quais são os tipos de rochas e qual a sua importância na vida dos seres humanos para entender um pouco do nosso passado. E assim, foram utilizados banners e estande com

imagens dos tipos de rochas metamórficas, sedimentares e ígneas, o ciclo das mesmas e uma grande variedade de rochas.

Figura 5: Imagens dos Banners e o estande como os tipos de Rochas



Fonte: Autora

No segundo dia foi feita uma divisão de grupos por meio de papéis coloridos usando as seguintes cores: azul, verde, vermelho e amarelo. Para a realização da leitura do seguinte texto “Conhecendo e aprendendo sobre o Ciclo das Rochas”, e que se encontra dentro do material de apoio ao professor “Conhecendo e Desvendando o Passado” (Apêndice A), após a leitura e esclarecimento de dúvidas os estudantes foram instigados a realizar uma atividade de analisar e classificar os 3 tipos de rochas com o auxílio de um kit contendo 10 amostras de cada tipo.

Figura 6: Kit de rochas



Fonte: Autora

Nesta atividade os estudantes utilizaram o kit de rochas para analisar suas características e em seguida especificar o tipo de cada amostra. Todos os participantes gostaram de analisar as rochas utilizando a lupa e colocando em prática o que aprenderam.

Figura 7: Atividades usando o kit de rochas



Fonte: Autora

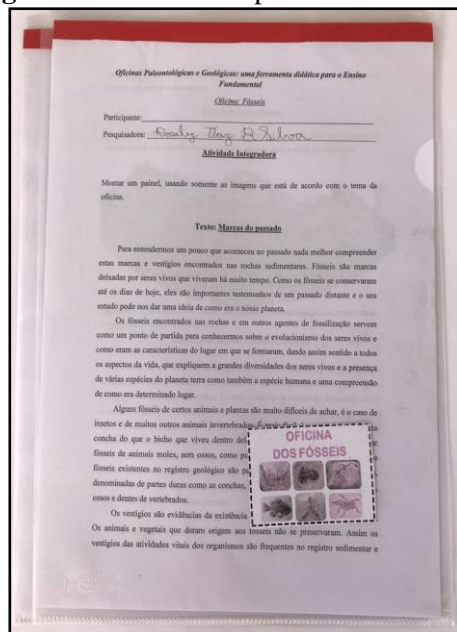
Após o término da atividade ocorreu um momento de socialização das respostas de cada grupo explicando como chegaram às respostas, como analisou os tipos de rochas com o uso da lupa, especificando pelas descrições se eram lisas, ásperas, arenosas, cheia de linhas dentre outras. Ao término, todos os participantes responderam um questionário de perguntas objetivas e em seguida tinham que fazer um desenho do que mais lhe chamou atenção na oficina.

3.3.3 Aplicação da Oficina dos Fósseis

A aplicação da oficina dos Fósseis também foi realizada em uma sequência didática aplicada no horário de aula de ciências. Em que todos foram informados de como ocorreriam à oficina, sendo ministrada pela autora desse estudo, conforme especificado abaixo:

Com duração de aproximadamente de três aulas (ocorreu em três dias): No primeiro dia a pesquisadora iniciou com uma apresentação relatando um pouco do que iria ser realizado, e todos os estudantes ganharam uma apostila contendo todo material utilizado.

Figura 8: Material de apoio oficina: Fósseis



Fonte: Autora

A oficina dos fósseis traz um tema bastante intrigante e envolvente para o conhecimento do processo evolutivo dos seres vivos.

Assim, o estudo deste tema buscou levar os educandos a entender um pouco do nosso passado, do processo evolutivo dos seres vivos, encontrando nos fósseis o entendimento necessário para conhecer diversos seres vivos que viveram no planeta Terra, mas que hoje não habita mais.

Em seguida foi realizado um levantamento de conhecimentos prévios, logo após a pesquisadora colocou várias figuras diferentes sobre uma mesa, e os alunos montaram cartazes utilizando somente as figuras dos fósseis encontrados em Goiás e no Brasil, através da observação das imagens todos os grupos conseguiram montar os cartazes (Figura 9).

Figura 9: Montagem de alguns painéis utilizados na atividade integradora



Fonte: Autora

Cartazes elaborados pelos alunos e a exposição na sala de todas as imagens encontradas que representavam os fósseis de Goiás e do Brasil, os cartazes contribuíram para compreender como são descobertos, quais lugares são encontradas grandes quantidades com mais facilidade, como são explorados e onde ficam expostos (Figura 10).

Figura 10: Exemplo de alguns painéis utilizados na atividade integradora



Fonte: Autora

Como é um tema muito importante para conhecermos nosso passado e entendermos um pouco de nossa história, a pesquisadora procurou instigar a curiosidade do estudante por meio de questionamentos como: qual a importância dos fósseis, como acontece o processo de fossilização e por que estudar os fósseis. Por meio de banners com imagens representativas de como ocorre o processo de fossilização, outro de imagens de fósseis, um estande contendo réplicas e fósseis encontrados no Brasil. Todos os fósseis e réplicas foram cedidos pela coleção de fósseis da Universidade Estadual de Goiás/UEG. No qual foi utilizado para explicar como ocorre o processo de fossilização para desmistificar o dinossauro como sendo o único fóssil.

Figura 11: Réplicas de fósseis diversos utilizados na aplicação da oficina de fósseis



Fonte: UEG (Universidade Federal de Goiás)

Logo após foi feita uma divisão de grupos usando uma dinâmica com os pirulitos de sabores iguais para formar os grupos, sendo maçã verde, uva, morango, cereja para a realização da leitura do seguinte texto “Marcas do Passado”, se encontra no material de apoio ao professor “Conhecendo e Desvendando o Passado” (Apêndice A). Após a leitura, os conhecimentos adquiridos e sistematizados foram colocados em prática através da montagem dos fósseis.

Foi entregue a cada estudante um molde feito de material de moldagem odontológico (aginato para impressão dentária), de diversos tipos para cada aluno montar sua réplica de fóssil.

A pesquisadora auxiliou todos os estudantes na moldagem do gesso e montagem dos fósseis, todos seguiram corretamente as instruções e tudo ocorreu como

o esperado, os participantes ficaram impressionados e muitos fizeram mais de uma réplica de fóssil.

Figura 12: Imagens relacionadas à fabricação dos fósseis



Fonte: Autora

Após o término da atividade houve um momento de socialização das réplicas dos fósseis e desmistificando os dinossauros como sendo o único grupo fóssil existente no Brasil. Logo após, os participantes responderam um questionário de perguntas objetivas e outra para fazerem um desenho do que mais lhe chamou atenção na oficina.

3.4 Resultados e Discussões

Durante a realização desta pesquisa, desde as leituras de textos, a participação e interação dos grupos durante as aplicações das oficinas, as intervenções foram registradas em áudio, vídeo e/ou fotos, com o objetivo de serem utilizadas como fonte de dados das entrevistas que estão em formato de tabela (págs. 57 e 58). Os registros das oficinas, os questionários, os encontros e construção das réplicas dos fósseis foram analisados, buscando identificar se ocorreu a construção de conceitos e compreensão dos temas relacionados às Geociências durante todo o processo em formato de tabela (págs. 62, 64 e 66). A análise buscou identificar situações no qual indicassem uma

aprendizagem significativa por meio de participações, perguntas, posicionamento, interação e curiosidades acerca de diferentes aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem, desmistificando os dinossauros como o único tipo de fóssil e em busca de uma aprendizagem significativa.

Para a análise, considerou-se a construção, pelos alunos, de conceitos científicos, apreendidos durante todo o desenvolvimento realizado na pesquisa. E tal construção foi interpretada pela teoria Ausubeliana da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1973; MOREIRA & MASINI, 2016; AUSUBEL, NOVAK & HANESIAN, 1980).

Neste sentido, buscou-se compreender o quanto e até que ponto os educandos sabiam a respeito dos assuntos envolvendo a Paleontologia e a Geologia, sendo feita uma entrevista individual contando com a participação dos educandos:

- (1) O que estuda a Paleontologia?
- (2) O que quer dizer a palavra fóssil e qual sua importância?
- (3) O que estuda a Geologia?
- (4) Quais os tipos de rochas você conhece?
- (5) Qual a importância dos temas fósseis, rochas e tempo geológico?

Os dados coletados foram tabulados, somados e organizados em tabelas simples de distribuição de frequências nos programas Office Word[®] e Office Excel[®].

As tabelas a seguir 1, 2 e 3 mostram o resultado das entrevistas dos participantes nas escolas I, II e III que participaram da pesquisa, no entanto contribuíram para que a pesquisa se tornasse significativa e que auxiliasse para o desenvolvimento e entendimento pessoal de cada aluno presente, em compreender fatos e acontecimentos que marcaram o tempo no passado, e hoje de apreendermos com um passado que contam por meio de meros detalhes, porém importantes na ciência no qual estão relacionados à Paleontologia e Geologia.

Tabela 1 – Percentual das respostas feitas antes da pesquisa, referentes aos conhecimentos científicos relacionados aos conteúdos envolvendo Paleontologia e Geologia – Escola I

ITENS	%		
	AC ¹	ER ²	NR ³
1. O que estuda a Paleontologia?	21	47	32
2. O que quer dizer a palavra fóssil e qual sua importância?	52	38	10

3. O que estuda a Geologia?	26	43	31
4. Quais os tipos de rochas você conhece?	33	36	31
5. Qual a importância dos temas fósseis, rochas e tempo geológico?	17	47	36

1. Total de acertos 2. Total de erros 3. Total dos que não responderam
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Tabela 2 – Percentual das respostas feitas antes da pesquisa referentes aos conhecimentos científicos relacionados aos conteúdos envolvendo Paleontologia e Geologia – Escola II

ITENS	%		
	AC ¹	ER ²	NR ³
1. O que estuda a Paleontologia?	16	37	47
2. O que quer dizer a palavra fóssil e qual sua importância?	22	34	44
3. O que estuda a Geologia?	16	39	45
4. Quais os tipos de rochas você conhece?	28	33	39
5. Qual a importância dos temas fósseis, rochas e tempo geológico?	27	39	34

1. Total de acertos 2. Total de erros 3. Total dos que não responderam
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Tabela 3 – Percentual das respostas feitas antes da pesquisa referentes aos conhecimentos científicos relacionados aos conteúdos envolvendo Paleontologia e Geologia – Escola III

ITENS	%		
	AC ¹	ER ²	NR ³
1. O que estuda a Paleontologia?	23	45	32
2. O que quer dizer a palavra fóssil e qual sua importância?	79	9	12
3. O que estuda a Geologia?	81	0	19
4. Quais os tipos de rochas você conhece?	65	16	19
5. Qual a importância dos temas fósseis, rochas e tempo geológico?	33	29	38

1. Total de acertos 2. Total de erros 3. Total dos que não responderam
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Por meio dos dados coletados foi evidenciado que a escola III obteve maior índice de acertos comparado à escola I e II, isso pode ser explicado pelo fato do docente da disciplina ter abordado recentemente (um mês antes da realização da oficina) este tema trabalhado.

Os altos índices de erros dos estudantes que não responderam aos itens referentes aos conhecimentos científicos relacionados à Paleontologia e Geologia, subentendem que esse tema é pouco trabalhado nas escolas. E a partir desses resultados aplicamos as Oficinas Paleontológicas e Geológicas nas unidades escolares, a fim de transferir esses conhecimentos por meio de metodologias diferenciadas e recursos variados em busca de um ensino aprendizagem consolidado e uma aprendizagem significativa.

As falas dos discentes foram analisadas e separadas por tópicos conforme o tema abordado: tempo geológico; fósseis; ciclo das rochas. Tais temas foram definidos de acordo com o interesse despertados nos alunos, com uma contribuição na formação de conceitos por eles ou até mesmo pela dificuldade de compreensão dos mesmos.

Em seguida foi feita uma análise dos livros didáticos no ensino fundamental com o intuito de entender quais e como os conteúdos referentes ao ensino de Geociências (Paleontologia e Geologia) estariam sendo apresentados.

De acordo com Schwanke & Silva (2004), a abordagem do tema Paleontologia e Geologia nos livros didáticos na segunda fase do Ensino Fundamental encontra vários obstáculos que são enfrentados por outras áreas de Ciências Naturais, incluindo a discrepância entre a linguagem científica e a cotidiana, a impossibilidade dos professores de se manterem atualizados em relação aos conceitos científicos e a falta de relação entre o currículo escolar e as experiências concretas vivenciadas pelos alunos.

Partindo desse pressuposto, essa falta de análise de conteúdos materiais didáticos propicia a perpetuação de equívocos conceituais entre os discentes, que poderão ser agravados ainda mais em relação ao estudo da Paleontologia e da Geologia, e também como outras ciências que necessitam de pesquisas com renovação diária de conhecimento (ARAÚJO JÚNIOR & PORPINO, 2010).

A qualidade dos livros didáticos vem sendo cada vez mais debatidas, pois ainda encontram grandes falhas em relação ao conteúdo de Paleontologia e de Geologia na segunda fase do Ensino Fundamental. Nesse contexto, considerando o LD como

principal instrumento utilizado pelos docentes, torna-se necessário conhecer como os conteúdos de Paleontologia e de Geologia estão dispostos nestes livros para compreender como o ensino destas áreas tem sido desenvolvido em sala de aula. Assim foi necessário realizar uma análise dos conteúdos de Paleontologia e Geologia em três livros didáticos de Ciências da segunda fase do Ensino Fundamental I, no qual são os livros adotados nas escolas públicas da região e elencados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Fundamental I (PNLD) (BRASIL, 2014) (Tabela 5).

Tabela 4 – Livros didáticos de Ciências selecionados para realização da análise dos conteúdos de Paleontologia e Geologia Ensino Fundamental I

Nº	Livros/Série	Autor(es)	Editora	Edição/Ano/Local
L1	Projeto Araribá – Ciências 6º	Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; Editora responsável: Maíra Rosa Carnevalle	Moderna	4ª/2014/São Paulo
L2	Companhias das Ciências 6º	João Usberco... [et al.]	Saraiva	4ª/2015/São Paulo
L3	Ciências 6º	José Trivellato Júnior ... [et al.]	Quinteto Editorial	1ª/2015/São Paulo

Fonte: Autora

No livro 1 não é mencionado o conceito de fósseis, os livros 2 e 3 traz claramente e visível a conceituação de fósseis.

Ao contrário do L1, L2 somente o L3 traz uma imagem de um fóssil de um tipo de lagarto, o mesoussauro, encontrado em Mata (RS), 2010, no qual viveu há cerca de 270 Milhões de anos.

Ao contrário do L3, o L2 aborda claramente que os fósseis são restos, vestígios, pegadas ou marcas de seres vivos que viveram no passado e foram preservados em diversas matérias, como nas rochas. O termo “vestígios” refere apenas as evidências das atividades de um organismo, sem a preservação de qualquer parte corporal, são elas pegadas impressas em rochas e fezes petrificadas (CASSAB, 2010). Já ossos, dentes e animais conservados no gelo são classificados como “restos” (CASSAB, 2010). Apesar de na maioria das vezes as partes duras serem as mais encontradas, com a evolução dos conhecimentos, tem-se descoberto, no registro fóssilífero, muitas partes moles preservadas, como vísceras, pele, músculos, vasos

sanguíneos, que têm contribuído para um melhor conhecimento da anatomia e fisiologia dos organismos fósseis (MARTINS NETO & GALLETTO, 2006).

Nos livros didáticos analisados os conteúdos referentes a Paleontologia e a Geologia apresentam-se segmentados em diversos capítulos. No livro 1, o conceito de Paleontologia, de Geologia, o tempo geológico e extinções não são abordados, porém os fósseis são mencionados, mas não conceituados e os tipos de rochas aparecem claramente com vários exemplos.

No livro 2, os temas básicos estudados também encontram-se diluídos, no entanto os tipos de rochas e os fósseis são mencionados e conceituados, outro fator importante, no qual este livro aborda o que o Geólogo estuda e onde esse profissional pode trabalhar.

No livro 3, o conteúdo de Paleontologia e de Geologia traz uma abordagem mais ampla, citando sobre o processo evolutivo, conceituando as rochas e os fósseis, trazendo mais detalhes e imagens de fósseis como: a exploração e o contrabando.

Os livros 2 e 3 os textos de atividades complementares, os quais dentre outros assuntos, também abordam os fósseis e sua importância para compreender o processo evolutivo e do uso dos combustíveis fósseis.

4 IDENTIFICANDO PERCEPÇÕES ACERCA DA PALEONTOLOGIA E DA GEOLOGIA E O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS PELOS ALUNOS

Durante a aplicação das Oficinas Paleontológicas e Geológicas com as turmas participantes da pesquisa, houve uma participação significativa por parte dos alunos, no qual demonstraram bastante interesse pelo conteúdo e pelos diversos elementos e aspectos relacionados às oficinas. Foi possível perceber que durante todo esse processo de intervenção com as oficinas, desde a parte explicativa e dialogada, a formação dos grupos, a elaboração dos cartazes, análise das rochas, aprendendo com o Geograma o tempo geológico, a construção das réplicas dos fósseis, a apresentação e participação dos demais em cada oficina, em conseguir realizar relações entre os conceitos e conteúdos aplicados, demonstrando ter apreendido em diversos momentos o pensamento por conceitos. Uma vez que ao expressarem seus questionamentos,

opiniões, suposições e até explicações relacionadas ao tema, os mesmos possam apreender e decodificar mais os conteúdos nos quais são poucos trabalhados, porém estão relacionados com o mundo em que vivemos.

Foi possível perceber, que em alguns momentos nas Oficinas Paleontológicas e Geológicas, as dificuldades que os alunos apresentavam eram em compreender realmente alguns conceitos que estão relacionados à Paleontologia e Geologia. Outro aspecto importante foi a constante preocupação dos alunos participantes em relação à questão social, religiosa relacionada ao processo de construção, aceitação, entendimento de conceitos, por exemplo, de como tudo surgiu, exemplo do tempo geológico, demonstrando interesse e a importância de como os cientistas estudaram e chegaram a determinado tempo, era ou período, relatando o surgimento de cada espécie.

Sobre o ciclo das rochas é necessário compreender como ele ocorre, sua classificação de acordo com a composição química, sua forma estrutural, sua textura, seus aspectos, sua importância de como são formados e utilizados pelos seres humanos. Outro fato interessante e importante para conhecermos do nosso passado são as evidências fósseis, no qual mostram que a vida na Terra não era como é hoje, e que ao longo do tempo teria mudado ou evoluído, de entender e compreender esse processo ocorrido há milhões de anos atrás que esclarece um pouco sobre o passado de como tudo surgiu.

Após a realização das oficinas, foi aplicado o questionário de avaliação da aprendizagem, composto por três perguntas abertas e uma ilustração de cada tema abordado.

Considerando que em todos os encontros de intervenção, como as oficinas foram relevantes e contribuíram com o processo de ensino-aprendizagem, na construção de conceitos científicos e no entendimento dos alunos de uma aprendizagem significativa, neste sentido foram analisadas cada questão e desenhos dos diversos encontros realizados durante a aplicação de cada oficina.

As análises serão apresentadas em tabelas referente às perguntas, depois estão os desenhos que foram representados pelos alunos na construção de conceitos, conteúdos referentes a Paleontologia e a Geologia relativos ao tempo geológico, Ciclo das Rochas e Fósseis, analisados durante as Oficinas Paleontológicas e Geológicas.

4.1 Aprendendo e conhecendo a tabela do Tempo Geológico

O primeiro tópico de análise foi sobre o tempo geológico. Nele foram abordados os fatos ou acontecimentos que o aluno aprendeu e o que aprendeu nessa oficina, qual o período mais interessante e logo abaixo estão as imagens das ilustrações do evento que gostaram (Tabela 5).

Tabela 5 – Percentual das respostas feitas depois da pesquisa referentes aos conhecimentos científicos. Oficinas: Tempo Geológico – Escolas I, II e III

ITENS	%			
	CT ¹	FT ²	PT ³	NR ⁴
A. Escreva alguns fatos ou acontecimentos que aprendeu nesta oficina?	82	11	6	1
B. Escreva o que mais lhe chamou atenção?	79	14	5	2
C. Qual das eras e dos períodos que mais lhe chamou atenção?	87	5	7	1
D. Desenhe qual parte destes eventos você mais gostou?	88	2	11	0

1. Corresponde ao Tema 2. Fora do Tema 3. Parcialmente ao Tema 4. Não respondeu

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Na tabela 5, foi possível perceber que de acordo com as respostas de todas as escolas referente ao questionário do tempo geológico, houve um grande avanço, pois grandes partes dos estudantes entenderam o tema trabalhado nesta oficina, devido aos resultados a porcentagem de respostas correspondente ao tema, no qual trouxe muitas curiosidades, inquietações e curiosidades em entender todos os acontecimentos, eras, períodos e épocas dos eventos biológicos nos quais se passaram a milhões e milhões de anos atrás.

Neste sentido vale ressaltar o que Bizzo (2012) propõe que é importante incentivar os alunos a pensarem sobre os temas tratados, em reconhecer suas conquistas diante de seu processo de aprendizagem, no engajamento, na determinação e na consecução de seus propósitos. Dentro deste contexto a oficina trouxe um conteúdo de grande valia no qual trabalha diversas questões relacionadas à evolução da vida, porém através de detalhes e divisões para especificar cada um, assim os alunos perceberam a

importância de conhecer e entender o nosso passado, deixando-os curiosos e determinados a aprender o tema.

Figura 13: Imagens relacionadas o que mais gostou a oficina do Tempo Geológico



Fonte: Autora

Nos desenhos representados na figura 13 percebe-se que os alunos compreenderam e entenderam sobre os acontecimentos que aconteceram há milhões de anos atrás, isso só ressalta o quanto os alunos participaram e gostaram da oficina e como é importante o uso de metodologias diferenciadas que motivem e traga inquietação, curiosidade em estar sempre buscando conhecimentos que despertem o interesse de desvendar muitos mistérios.

De acordo com Bizzo (2002), se as informações forem dadas isoladamente sem nenhum contexto ou sentido confundem o aluno, em vez de proporcionar oportunidades que despertem uma inquietação diante do desconhecido, ou busca explicações lógicas e razoáveis que os levem a desenvolver posturas críticas que os mesmos possam realizar seus julgamentos, conceitos e tomar suas decisões que sejam fundamentadas corretamente.

Neste contexto não tem sentido em querer apreender algo quando as informações não tiver algo que nos motive, proporcione uma inquietação de buscar o novo, de desenvolver posturas críticas nos quais possamos fazer os nossos próprios julgamentos, de dar conceitos e de tomar suas nossas próprias decisões.

4.2 Origem e desenvolvimento Ciclo das Rochas

O segundo tópico de análise foi sobre o Ciclo das Rochas, apresentado na tabela 6. Nele foram abordados os fatos ou acontecimentos que o estudante aprendeu, qual chamou mais atenção, qual período mais lhe interessou e qual foi à ilustração do evento que mais gostou.

Tabela 6 – Percentual das respostas feitas depois da pesquisa referentes aos conhecimentos científicos. Oficinas: Ciclo das Rochas – Escolas I, II e III

ITENS	%			
	CT ¹	FT ²	PT ³	NR ⁴
A. Escreva o que aprendeu nessa oficina sobre os tipos de Rochas e dê exemplos?	81	0	15	4
B. Escreva o que mais lhe chamou atenção?	79	7	14	0
C. Qual tipo de Rocha que lhe chamou mais atenção? Dê exemplos?	87	1	6	6
D. Desenhe qual tipo de Rochas você mais gostou?	89	0	4	7

1. Corresponde ao Tema 2. Fora do Tema 3. Parcialmente ao Tema 4. Não respondeu

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Na tabela 6, foi possível perceber que os estudantes tinham conhecimentos sobre o assunto que foi trabalhado na oficina Ciclo das Rochas, como Ausubel diz em sua teoria para se chegar em uma aprendizagem significativa é quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes e preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende, ou seja, aproveitar o que já sabe para servir de ponte entre o que sabe e o que deve saber, a fim de apreender o conteúdo de forma significativa (MOREIRA & MASINI, 2016).

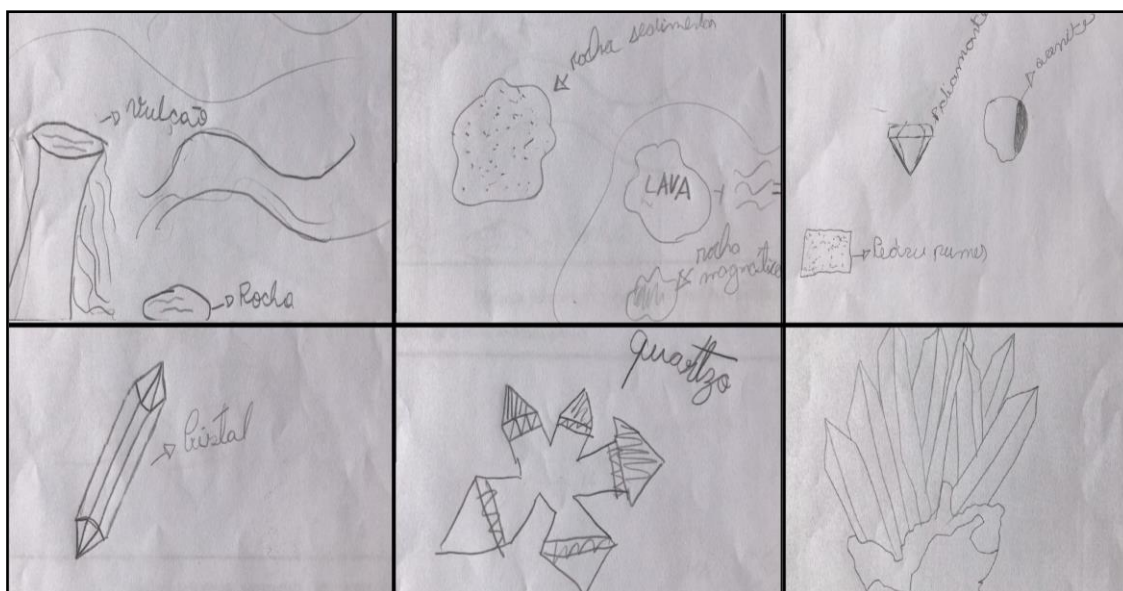
Nesse sentido é importante que os conhecimentos prévios dos alunos, para compreendermos o que se sabe, aproveitando para servir de ponte entre os seus conhecimentos e o que se precisa saber, para que haja uma aprendizagem significativa.

Portanto, o conhecimento prévio dos alunos tem a sua significância, pois quanto um domina significativamente um campo de conhecimentos, mais se predispõe a novas aprendizagens nesse campo ou em outros campos afins (MOREIRA, 2011).

Se tratando do ponto de vista cognitivo, a aprendizagem significativa será facilitada se o aprendiz tiver uma visão inicial do todo, do que é importante, para, então,

diferenciar e de reconciliar significados, critérios, propriedades, categorias, etc. (MOREIRA, 2011). Nessa perspectiva só haverá uma aprendizagem significativa se o aluno tiver um conhecimento inicial, ou seja, conhecimentos prévios para que o mesmo possa conciliar os significados, as propriedades, as categorias dentre outras.

Figura 14: Imagens relacionadas o que mais gostou da oficina Ciclo



Fonte: Autora

Os desenhos realizados pelos estudantes foram analisados e partir dos componentes presentes do que foi apreendido na oficina, como mostra as imagens abaixo dos tipos de rochas e alguns exemplos desses minerais, no qual foi exposto durante a aplicação da oficina, em que todos participaram, prestaram atenção e gostaram de todas as etapas.

Diante dos resultados do gráfico da pergunta D e as imagens dos estudantes nesta oficina, se tratando de materiais concretos, houve um grande avanço no ensino aprendizagem.

Neste sentido do ponto de vista de Ausubel (1968, pg. 110-111), a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis. Assim propõem, então que ao se procurar evidência de compreensão significativa é utilizar questões e problemas que sejam novos e não-familiares e requeiram máxima transformação do conhecimento existente (MOREIRA & MASINI, 2016).

Nesta perspectiva esta oficina procurou evidenciar materiais concretos, novos e não-familiares, portanto que os alunos já tinha ouvido falar, porém não tinham nenhum contato físico, diante disso percebe-se a importância de trabalhar metodologias diferenciadas e o uso de materiais concretos para que ocorra uma aprendizagem significativa.

4.3 Conhecendo, reproduzindo réplicas de fósseis e desmistificando os dinossauros como sendo os únicos Fósseis

O terceiro tópico de análise foi sobre os Fósseis. Nele foram abordados os fatos ou acontecimentos que o estudante aprendeu, que o chamou mais atenção, assim como o período que mais o interessou e a ilustração do evento que mais gostou (Tabela 7).

Tabela 7 – Percentual das respostas feitas depois da pesquisa referentes aos conhecimentos científicos. Oficinas: Fósseis – Escolas I, II e III

ITENS	%			
	CT ¹	FT ²	PT ³	NR ⁴
A. Escreva o que aprendeu nessa oficina sobre os Fósseis?	88	2	4	6
B. Escreva o que mais lhe chamou atenção?	85	6	4	5
C. Qual tipo de Fóssil que lhe chamou mais atenção? Dê exemplos?	91	1	5	3
D. Desenhe qual tipo de Fóssil você mais gostou?	92	0	3	6

1. Corresponde ao Tema 2. Fora do Tema 3. Parcialmente ao Tema 4. Não respondeu

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

No tabela 7, foi possível perceber a participação dos Estudantes na oficina dos fósseis, o quanto conseguiram aprender e assimilar o assunto que sobre os fósseis, e o mais importante a desmistificação dos dinossauros como sendo o único fóssil, porém existem vários tipos de fósseis que são encontrados no Goiás e no Brasil. Um assunto que envolve e que ajuda a pensar sobre a evolução dos seres vivos e de um passado cheio de encantos e descobertas que mudam a cada dia que passa.

Segundo Moreira (2011), a aprendizagem significativa depende da captação de significados no qual envolvem uma negociação, um intercâmbio, de conteúdos, que dependem somente da linguagem. Assim, as falas, as expressões tem sua fundamental importância na aprendizagem, pois através, da negociação, da interação, do intercâmbio de significados uns com os outros se torna uma aprendizagem mais significativa.

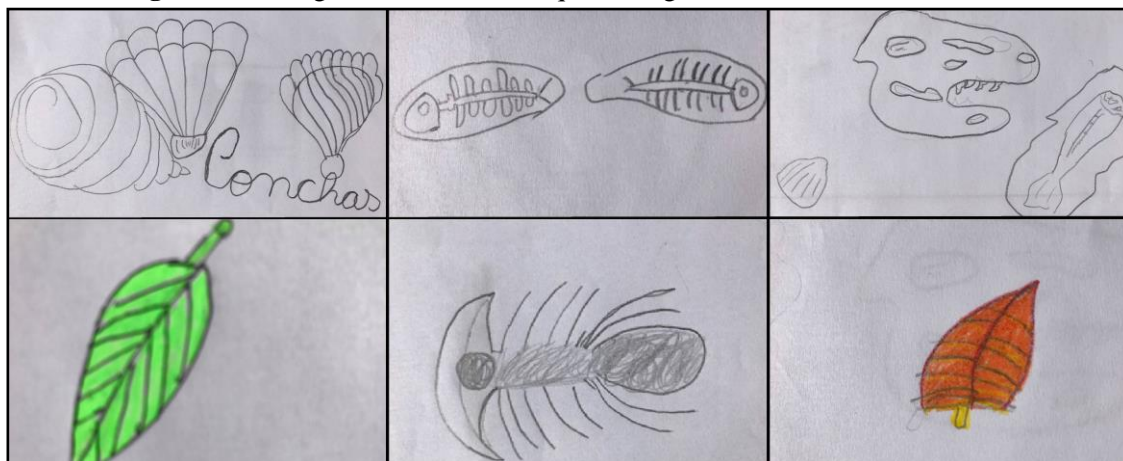
Outro fato que Moreira (2011) ressalta, é que o homem vive na linguagem, neste sentido a linguagem é essencial na facilitação da aprendizagem significativa. Assim, a oficina dos fósseis, sem dúvida trouxe esse intercâmbio, essa interação, de significados entre os alunos, pois, os mesmos ao fazerem as réplicas dos fósseis, perceberam que tinham vários exemplos de fósseis, como: de plantas, animais, insetos dentre outros.

Diante disso a oficina dos fósseis trouxe uma inquietação em conhecer como os fósseis nos mostram informações contidas há milhões de anos atrás. Assim sendo, Bizzo (2012) vem nos dizer que o ensino de ciências deve proporcionar a todos os estudantes uma oportunidade de estar desenvolvendo capacidades que neles despertem uma inquietação diante do desconhecido, e que busque explicações lógicas e razoáveis, porém amparadas em elementos tangíveis que seja de maneira testável.

Como podemos observar no quadro 4, os gráficos apresentados das escolas os estudantes tiveram grande participação e interesse nesta oficina, é importante mostrar o que Neves *et. al.* (2008, pg. 111) salienta que: “[...] é preciso criar um espaço na sala de aula que permita ao aluno questionar e refletir sobre as informações e o conteúdo a eles apresentados. Esse momento pode ser realizado a partir de atividades que estimulem o interesse dos alunos”. Assim essa oficina criou um espaço para que os alunos pudessem questionar refletir e argumentar sobre os assuntos que foram estudados neste momento.

Nesse sentido as aulas de ciências podem contribuir não apenas para que os alunos possam adquirir novas experiências, mas para que possam organizá-las para construir conceitos (Bizzo, 2012). Diante deste argumento as oficinas dos fósseis contribuíram para que os estudantes adquirissem novos conhecimentos, como também em organizar essas experiências para construir conceitos e compreender o tema em estudo.

Figura 15: Imagens relacionadas o que mais gostou da oficina dos Fósseis



Fonte: Autora

Nos desenhos representados na figura 15 percebe-se que os alunos compreenderam e entenderam que através dos fósseis podemos conhecer todo o processo evolutivo dos seres vivos e vários outros assuntos importantes referentes à vida na Terra. Nesse sentido compreende-se que por meio de metodologias diversificadas, envolvendo a prática torna-se a aula mais atrativa saindo um pouco da rotina, no qual os estudantes participam e interagem com o tema.

Vale então ressaltar que o esforço dos estudantes não deve ser canalizado unicamente em apresentar o resultado esperado pelo professor, mas desvendar os significados presentes naquele conhecimento (Bizzo, 2012). Portanto, quando o estudante entende o que lhe foi proposto, procura novos significados, novos conhecimentos que sejam presentes no conteúdo, com certeza irá dominá-lo, tornando essa aprendizagem mais significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou realizar um trabalho com temas de suma importância para o ensino de Geociências no qual envolve a Paleontologia e a Geologia, conteúdo que é considerado pela comunidade científica, por diversos estudiosos (CARVALHO, 2010; BIZZO, 2012; SCHWANKE & SILVA, 2004; ALMEIDA & TOMASSI, 2014; CASSAB, 2010; NOVAIS et al. 2015; ANELLI, 2002) e pelos construtores dos documentos, livros, artigos que orientam, como sendo fundamental para a compreensão, entendimento de como o mundo se transforma e como os seres se evoluíram com o passar dos anos. Buscou, também, identificar de que forma as metodologias diferenciadas podem auxiliar na aprendizagem significativa de conteúdos relacionados às Geociências no Ensino Fundamental, segundo a aprendizagem significativa de David Ausubel.

Pôde-se perceber que os educandos das escolas participantes se demonstraram interessados não só nos conceitos e conteúdos desenvolvidos, mas também pelas metodologias diversificadas e apresentadas a cada oficina, nos banners, textos, cartazes, nos questionários, da desenvoltura dos grupos e participação no decorrer da pesquisa. Por meio das participações e interesse dos educandos nestes aspectos foi possível perceber que os mesmos tornaram-se mais críticos, participativos, curiosos, informados e com uma busca de perguntas positivas que os atraíam pelo querer aprender tirar suas dúvidas e compreender os que lhes estava sendo exposto.

Por meio, dos questionamentos, das falas e opiniões dos educandos foi demonstrado como ocorreu à ampliação, a aprendizagem significativa de alguns conceitos como: o tempo geológico, os tipos de rochas, os fósseis, entre outros. Visto que conseguiram realizar relações entre os conteúdos que haviam estudados e os que foram apresentados. Pôde-se perceber também que o processo realizado durante a intervenção por meio das oficinas, houve uma grande descoberta de significados e temas novos, ajudando-os a trabalhar com tais conteúdos, a fim de conseguirem entender e apreender conceitos referentes a Paleontologia e Geologia para compreender melhor o mundo em que vivemos.

É importante também ressaltar a importância do papel do professor no processo de ensino aprendizagem. Pois em uma intervenção como a que foi realizada por meio das oficinas, compreende-se que os alunos trazem uma bagagem, que sejam

desafiadores, que expressem seus sentimentos sem medos, que sejam críticos, que tragam discussões, dúvidas e percepções do que está sendo trabalhado. Assim o próprio educando participará das discussões, no qual irá contribuir para uma análise melhor na construção de conhecimentos e uma aprendizagem significativa.

Nas oficinas realizadas nas escolas com os estudantes permitem serem tecidas aqui algumas considerações em relação a todo esse processo. Houve grande participação dos estudantes, por meio de observações, questionamentos, dúvidas, expressão de opiniões, reflexões acerca dos temas trabalhados, principalmente durante as aplicações das oficinas, o uso das metodologias diversificadas nas atividades em grupos para a construção dos fósseis e nas atividades realizadas a cada oficina. Os alunos se mostraram em geral interessados nas oficinas, a cada conteúdo aplicado com as metodologias diferenciadas e dispostos a contribuir com a pesquisa.

Nesta perspectiva mostraram também possuir criticidade em diversas vezes se posicionaram e apresentaram reflexões, dúvidas e vários questionamentos acerca dos aspectos dos temas estudados. Vale ressaltar que durante a aplicação das oficinas os educandos ficaram inquietos quando viram a variedades de rochas pessoalmente, os fósseis do peixe e vários outros, perguntando se no nosso estado havia fósseis, onde poderia encontrar, se era fácil de ser achado, como se formaram, sempre perguntavam qual seria a próxima oficina e qual conteúdo iria ser apresentado.

Outro fato importante a ser mencionado é que todos os estudantes se disponibilizaram a participar da pesquisa assinando o termo de consentimento, a estar presente em todas as etapas, a presença dos educandos foi de suma importância para a realização deste trabalho no qual se disponibilizaram e contribuíram com as etapas que foram aplicadas. Estes encontros com as Oficinas Paleontológicas e Geológicas propiciaram aos estudantes um ambiente menos formal, no qual todos puderam manifestar-se de forma espontânea, sincera, para expressarem suas dúvidas, seus questionamentos, suas opiniões, suas reflexões sem maiores receios.

Também foi possível identificar as contribuições deste tema relacionadas a Paleontologia e a Geologia, pois oferece uma construção de conhecimentos no qual envolvem os estudos referentes ao processo evolutivo do universo e dos seres vivos, ao processo de construções científicas, isto porque se tratam de um tema que busca explicar fenômenos da natureza, questões biológicas, modificações climáticas ao longo do tempo geológico, evoluções de todos os seres vivos, dentre outros.

Assim, houve muito questionamentos, dúvidas e perguntas, principalmente em relação aos dinossauros, se existiram, onde foram encontrados, se eram os únicos fósseis, e as rochas das grandes diversidades e utilidades de cada uma, como se foi feito o tempo geológico. Mesmo sendo temas resumidos e complexos ainda se encontram muitas dúvidas e perguntas, pois são temas que nem sempre são bem abordados ou trabalhados por serem bem abrangentes, de suma importância na formação de cada cidadão de conhecer e compreender diversos acontecimentos do passado.

Vale ressaltar também que nesta pesquisa as oficinas e as metodologias diversificadas proporcionaram atividades práticas, reflexões teóricas a partir da realidade concreta, propiciando aos estudantes um espaço fértil para uma elaboração de questionamentos, discussão e reflexão de propostas de ensino em uma situação real, envolvendo materiais concretos, não comuns, porém significativo, em que os educandos participaram e aprenderam de forma mais significativa.

Considera-se que esta pesquisa pode vir também a contribuir com os estudos que sejam realizados a área abordada, à construção de vários conceitos científicos e sobre o processo evolutivo dos seres vivos, visto que também conseguiu realizar reflexões, análises e relações pertinentes aos temas propostos, no qual possa servir também como uma fonte de informações importantes relacionadas ao estudo e temas referentes a Paleontologia e a Geologia.

Para finalizar as considerações acerca deste trabalho utilizo à expressão citada por Moreira & Masini (2016): “a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto relacionar-se a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva”. Concordando com esta expressão entendemos que só há uma aprendizagem significativa se o indivíduo relacionar os conhecimentos prévios que já possui e associá-lo ao que está aprendendo para que haja um ensino-aprendizagem concreto.

6 REFERÊNCIAS

- ALONÇO, M.; BOELTER, R. A. Paleontologia nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. *Revista da SBEnBio – VI Enebio e VIII Erebio Regional 3 SBEnBio - Associação Brasileira de Ensino de Biologia*. n. 9, 2016.
- ALMEIDA, C. M., TOMASSI, H. Z. Princípios da Paleontologia. Capítulo 3. *Licenciatura em Ciências Biológicas*. Org. Cristiane Lemos. Universidade Federal de Goiás. Centro Integrado de Aprendizagem em Rede (CIAR). v.4. p. 220, 2014.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Breve história das ideias evolucionistas. In: AMABIS, J. M.; & MARTHO, G. R. *Biologia em Contexto*. v. 3, São Paulo: Moderna, 2013.
- ANELLI, L. E. *O passado em suas mãos: guia para coleção de réplicas*. São Paulo: EDUSP. 2002.
- _____. *Alguns aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.
- ARAÚJO JÚNIOR, H. I.; PORPINO, K. O. *Análise da abordagem, do tema Paleontologia nos livros didáticos de biologia*. 2010. 33v. Dissertação (mestrado) – Curso de Geologia, Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.
- AUSUBEL, D. P. *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamerica, 1980.
- BERGQVIST, L. P.; PRESTES, S. B. S. Kit Paleontologia: um material didático com abordagem investigativa. *Ciênc. Educ.*, v.20, n.2, p.345-357, 2014.
- BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?* 2ª ed. Ed. Ática, 2002.
- _____. *Ciências: fácil ou difícil?* 2ª ed. Ed. Biruta, 2012.
- BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v.6, n.1, 2007.
- BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Institui as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm.pdf>. Acesso em 13 abr. 2017.
- _____. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Secretária da educação Média e Tecnológica. Brasília, 1997.
- _____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/basica.pdf>>. Acesso em 23 jun. 2018.
- _____. Ministério da Educação. Guia de livros didáticos PNLD.: Biologia. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação, 2014, p. 80. 2014.

CASSAB, R. C. T. Objetivo e Princípios. In: CARVALHO, I. S. *Paleontologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, p.1-11. 2004.

_____. Objetivo e princípios. In: CARVALHO, I. S. *Paleontologia*. 3 ed. Rio de Janeiro: Interciência, p.3-11. 2010.

CARNEIRO, C. D. R. & SANTOS, G. R. B. Ensino de geociências na formação profissional em meio ambiente no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*. v. 42 (Suppl 1), 2012. Disponível em: <www.sbgeo.org.br>. Acesso em 25 ag. 2018.

CARNEIRO, C. D. R.; TOLEDO, M. C. M. & ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para Inclusão de Temas de Geologia na Educação Básica. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 34, p. 5530560, 2004.

CARVALHO, A. L. P. A relação entre conteúdo acadêmico e conteúdo escolar no ensino da Geografia (algumas considerações sobre). *Revista Paranaense de Geografia*, Curitiba, n.5 p. 73-79, 2000.

_____. I.S. (Ed.) *Paleontologia*. v.1, 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2010.

CERVATO, C.; FRODEMAN, R. *A importância do tempo geológico: desdobramentos culturais, educacionais e econômicos*. *TERRÆ DIDÁTICA*, v. 10, p. 67-79, 2013. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v10_1/PDF10_1/TD10-t005-Cervato.pdf>. Acesso em 24 abr. 2017.

CHASSOT, A. Século XIX: a ciência se consolida. In: *A ciências através dos tempos*. 2. ed. (Col. Polêmica). São Paulo: Moderna, p. 187-206, 2004.

COMPIANI, M. Linguagem e percepção visual no ensino de Geociências. *Pro-Posições*, v. 17, n. 13, p. 2-16, jan./abr. 2006. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643657/11174>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

_____. Geociências no Ensino Fundamental e a formação de professores: o papel dos trabalhos de campo. Disciplina: Práticas de campo no ensino de ciências naturais. Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino Instituto de Geociências da Unicamp. *Trabalho apresentado para obtenção do título de Livre-Docência*. p. 1-99. Novembro, 2002.

CRUZ, S. F. C. F., BOSETTI, E. P. A Geografia e a Paleontologia: perspectivas de inter-relações no ensino fundamental. *Revista Terr@ Plural*, Ponta Grossa, v.1, n.2, p. 129-128, 2007. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/tp/article/viewFile/1158/872%3E.pdf>> Acesso em 14 maio. 2017.

FARIA F. F. A. *O despontar de um paradigma na Paleontologia*. *Filos. E Hist. Biol.* 1: 125-136. 2006.

FELICETTI S. A.; PASTORIZA, S. B. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review –1 Aprendizagem Significativa e Ensino de Ciências Naturais: Um Levantamento Bibliográfico dos Anos de 2000 a 2013 (Meaningful Learning and natural sciences teaching: a bibliographic survey between 2000 and 2013), Realeza – PR V5(2), pp. 01-12, 2015.

FRANCISCO JÚNIOR, W. E.; OLIVEIRA, A. C. G. Oficinas Pedagógicas: Uma Proposta para a Reflexão e a Formação de Professores. *Quím. nova esc.* São Paulo-SP, v. 37, n. 2, p. 125-133, maio 2015. Disponível em:

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_2/09-RSA-50-13.pdf>. Acesso em 14 abr. 2017.

FREITAS, F. S. Elaboração de uma cartilha sobre a importância ecológica e econômica dos morcegos. TCC, Faculdade de Ciências da Educação e Saúde - FACES Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. 2013. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/646/1/21052230.pdf>>. Acesso em 11 maio 2017.

GEE, H. *In search of deep time: Beyond the fossil record to a new history of life*. New York: Cornell University Press, 272p. 1999.

GIL, A. C. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. *Evidências: olhares e pesquisa em saberes educacionais*, Araxá/ MG, n. 04, p.129-129, maio de 2008.

GOLDRING, W. Handbook of Paleontology for beginners and amateurs, Part 1 - The fossils. *Paleontological Research Institution*, New York, 394 p. 1950.

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*. São Carlos, v.7, n.13, p. 2-16, jul-dez 2013. Disponível em: <<http://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/viewFile/569/221.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, M.. *Fundamentos da metodologia científica*. 5.ed. São Paulo: Atlas; 2003.

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. Uberlândia: *Em Extensão*, 7 (1) 67-77, 2008.

MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M.. *Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental*. Ciências e Educação, Bauru – SP, v.16, n.1, p. 115-130, 2010.

MARTINS NETO, R. G.; GALLEGO, O. F. "Death Behaviour" (Thanatoethology: a new term and concept): A Taphonomic Analysis providing possible paleoethologic inferences - special cases from Arthropods of the Santana Formation (Lower Cretaceous, Northeast Brazil). *Geociências*, v. 25, n. 4, p. 47-59. 2006.

MELLO, F. T. MELLO, L. H. C. TORELLO, M. B. F. A Paleontologia na educação infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. *Ciência & Educação*, v. 11, n.3, p. 395-410, 2005. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf>. Acesso em 11 maio. 2017.

MINAYO, M. C. S. *Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes. 1999.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. 2001. 2ª. ed. 2006. 4ª. Reimpressão. São Paulo: Centauro, 2016.

_____. A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. In. MOREIRA, A. M. *Teorias da Aprendizagem*. EPU: São Paulo, p. 151-156. 1999.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem Significativa: a teoria e texto complementares*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

_____. *O que é afinal aprendizagem significativa?* Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2010.

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*, Ponta Grossa, v. 2, n. 1, p. 103-114, 2008. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/tp/article/view/1166/881.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2017.

NOVAIS, T. et al. Uma experiência de inserção da Paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil. *Terrae Didática*, v. 11, n. 1, p. 33-41, 2015. Disponível em: < https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v11_1/PDF11-1/111-%204-105.pdf >. Acesso em 14 abr. 2017.

NÚÑEZ, I. B. et al. *A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências.* OEI – Revista Iberoamericana de Educación, 2001.

OSORIO, T. C. (Ed.). *Ser protagonista – Biologia.* v. 3, São Paulo: Edições SM, 2013.

PASCHOALE, C. *Geologia como Semiótica da Natureza.* São Paulo: PUC/SP, *Dissertação de Mestrado*, 138p. 1989.

PAULINO, W. R. *Biologia.* v. 3. São Paulo: Ática, p.359, 2006.

PAVIANE, N. M. S. & FONTANA, N. M. Oficinas Pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura*, Caixias do Sul, 14 (2), 77-88, 2009.

PEDROSA, M. A. & MORENO, M. J. S. M. 2007. Ensino Superior, Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. In: *Congreso Internacional de Educación Ambiental dos Países Lusófonos e Galícia*, 1 (edição em CD-ROM – ISSN-13: 978-84-690-7996-6; Deposito Le-gal), p. C 2922. 2007.

PEREZ, C. P., ANDRADE, L. C., RODRIGUES, M. F. Desvendando as Geociências: alfabetização científica em oficinas didáticas para o ensino fundamental em Porto Velho, Rondônia. *Terrae Didática*, 2015. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v11_1/PDF11-1/111-5-98%20.pdf>. Acesso em 13 abr. 2017.

PIRANHA, J. M.; CARNEIRO, C. D. R. O ensino de Geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 39 (1): p. 129-137, março de 2009. Disponível em: <www.sbgeo.org.br>. Acesso em: 05 nov. 2017.

POTAPOVA, M. S. Geology as an historical science of nature. In: *Interaction of sciences in the study of the Earth.* Moscow: Progress Publisher. p.117–126. Tradução: Potapova M.S. 2008. *Geologia como uma ciência histórica da natureza.* *Terrae Didática*, 3(1):86-90. 1968. Disponível em: < <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>. Acesso em 16 abr. 2017.

PLACE, M. T. *Geologia e Geólogos.* Fundos de Culturas Brasil, 1961.

ROHN, R. Uso de estratigráfico dos fósseis e tempo geológico. In: CARVALHO, I. S. (ed.), *Paleontologia*, Editora Interciência, p. 47-59. 2000.

ROMANATTO, M. *O livro didático: alcances e limites.* São Paulo, 2004. Disponível em <http://www.sebempaulista.org.br/cpem/anai/mesa-redondasmr19-mauro.doc.>, acesso em 26 de abril. 2017.

- SGARBI, G. N. C. Geologia Introdutória: base para o novo conhecimento. Ver. Ci. Humanas, 1 (2): 153-162, 2001.
- SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 24 ed. ver. atual. São Paulo: Cortez, 2016.
- SCHWANKE, C. & SILVA. M. A. J. Brincando de Paleontólogo: levando Paleontologia às séries iniciais. In: ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA”, *Caderno de Programa e Resumos*. São Paulo, p. 23. 2004.
- _____. C. & SILVA. M. A. J. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I. S. (Ed) *Paleontologia*. v. 2. Editora Interciência, p. 123-130. 2004.
- _____. C. & SILVA. M. A. J. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I. S. (Ed) *Paleontologia*. v. 2. Rio de Janeiro: Interciência, p. 123-130. 2010.
- SIMÕES, M. G.; HOLZ, M. Tafonomia: processos e ambientes de fossilização. In CARVALHO, I. S. *Paleontologia*. Rio de Janeiro: Interciência, v. 1, n. 3, p. 19-45. 2004.
- SILVA, S. C. & SCHIRLO, A. C. Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel: Reflexões para o Ensino de Física ante a Nova Realidade Social. *Imagens Educação*. V. 4, n. 1 p. 36-42, 2014.
- SOARES, R. et al. Oficinas de Geociências como Estratégia de Educação Ambiental em Escolas da Rede Municipal de São Carlos (SP). *Revista Brasileira de Educação Ambiental*. Revbea, v.10, nº 2: 204-227, 2015.
- TOMASSI, H. Z. & AMEILA, C. M. O que é Fóssil? Diferentes Conceitos na Paleontologia. ResearchGate. p. 1-6, 2011. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication>>. Acesso em: 20 de jun. 2018.
- VASCONCELLOS, M. J. E. de. Pensamento sistêmico: O novo paradigma da ciência (9ª ed.). Campinas: Papyrus, 2010.
- XAVIER, R. P.; SOUZA, D. T. *O que os pensam sobre o livro didático de Inglês?* Trab. Ling. Aplic., Campinas, v. 47, n. 1, p. 65-89, Jan./jun. 2008.
- ZUCON, M. H., VIEIRA, F. S., PRAZERES, M. F. F., DANTAS, M. A. T. *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. Aracaju: EdUFS. 2010.
- ZUCON, M. H. et al. *Paleontologia Geral*. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2011.

APÊNDICES A – Sequências didáticas: “Conhecendo e Desvendando o Passado” (Material de Apoio ao Professor)

CONHECENDO E DESVENDANDO O PASSADO

Material de Apoio ao Professor



**AUTORIA: ROSELY VAZ BERNARDES SILVA
CLÁUDIO MAGALHÃES DE ALMEIDA
PEDRO OLIVEIRA PAULO**

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS/OFICINAS

**PRODUTO EDUCACIONAL
MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR**

CONHECENDO E DESVENDANDO O PASSADO

**AUTORES: ROSELY VAZ BERNARDES SILVA
CLÁUDIO MAGALHÃES DE ALMEIDA
PEDRO OLIVEIRA PAULO**

2019

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	84
OBJETIVOS.....	85
1 CONTEXUALIZAÇÃO: O QUE É SEQUÊNCIA DIDÁTICA?.....	85
3 OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	86
4 EXEMPLOS DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA DESENVOLVIDAS E APLICADAS EM SALA DE AULA: 6º ANO ENSINO FUNDAMENTAL	86
5 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS: TEMPO GEOLÓGICO	87
5.1 Eixos Temáticos: Terra e Universo.....	87
5.2 Temas: Tempo Geológico.....	87
5.3 Apresentação.....	87
5.4 Expectativas de Aprendizagem.....	88
5.5 Conteúdos.....	88
5.6 Atividades de Levantamento dos Conhecimentos prévios.....	88
5.7 Ampliação e Sistematização dos Conhecimentos.....	90
5.8 Avaliação.....	95
5.9 Referências.....	96
6 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS: CONHECENDO E APRENDENDO COM AS ROCHAS	97
6.1 Eixos Temáticos: Terra e Universo.....	97
6.2 Temas Conhecendo e Aprendendo com as Rochas.....	97
6.3 Apresentação.....	97
6.4 Expectativas de Aprendizagem.....	98
6.5 Conteúdo.....	98
6.6 Atividades de Levantamento dos Conhecimentos prévios.....	98
6.7 Ampliação e Sistematização dos Conhecimentos	100
6.8 Avaliação.....	104
6.9 Referências.....	104
7 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS:FÓSSEIS EVIDÊNCIAS DO PASSADO.....	105
7.1 Eixos Temáticos: Terra e Universo.....	105
7.2 Temas: Fósseis Evidências do Passado.....	105
7.3 Apresentação.....	105

7.4 Expectativas de Aprendizagem.....	106
7.5 Conteúdos.....	106
7.6 Atividades de Levantamento dos Conhecimentos prévios.....	107
7.7 Ampliação e Sistematização dos Conhecimentos	108
7.8 Avaliação.....	114
7.9 Referências.....	114
8 CONSIDERAÇÕES.....	115
9. REFERÊNCIAS.....	116

1 APRESENTAÇÃO

Conhecer e aprender sobre o nosso passado tem um grande papel e sido de suma importância para entendermos sobre a evolução e diversidade de plantas e animais durante a história evolutiva do Planeta. Porém, o ensino deste tema é um desafio para muitos professores devido à falta de materiais pedagógicos e a dificuldade de informações em relação a esse tema.

Nesse sentido, buscamos elaborar um conjunto de sequências didáticas que envolvam os temas referentes a Paleontologia e a Geologia por meio da construção de oficinas pedagógicas a serem aplicadas em sala de aula como material de apoio ao tema acima citado. É importante salientar, que o material aqui apresentado foi construído com base nos conteúdos do Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás para o 6º ano ensino fundamental, com o intuito de contribuir para a apropriação de conceitos e promover o interesse em conhecer mais sobre o nosso passado, as novas espécies e diversidades de plantas e animais para entender o presente.

O principal objetivo é mostrar um pouco sobre a Paleontologia e a Geologia, questões que refletem temas importantes para a compreensão de um saber que aborda o conhecimento sobre o nosso passado geológico e conseqüentemente a história evolutiva do planeta. Este produto educacional visa auxiliar o professor por meio da aplicação de sequências didáticas como sugestões de abordagem de Oficinas Paleontológicas e Geológicas que podem ser trabalhadas em sala de aula para o Ensino de Ciências,

O material aqui apresentado é um produto educacional vinculado a Dissertação com o tema “Oficinas Paleontológicas e Geológicas: uma ferramenta didática para o Ensino Fundamental”. Contém sequências didáticas elaboradas a partir da análise do Currículo Referência do Estado de Goiás com sugestões de aulas.

Cada sequência didática traz detalhes minuciosos sobre o tema e o conteúdo, seguido de todas as etapas descritas a serem desenvolvidas na sala de aula. Assim, o intuito é o Material ser usado como base pelo professor para trabalhar o tema e fazer suas adequações de acordo com sua realidade e sua abordagem pessoal tendo como base o seu planejamento curricular.

OBJETIVOS

Oferecer um produto educacional com sugestões de aulas utilizando sequências didáticas referentes a Paleontologia e a Geologia.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO: O QUE É SEQUÊNCIA DIDÁTICA?

Sequência se refere a um conjunto de atividades de estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa, pelo docente para o entendimento dos discentes, em relação ao conteúdo ou ao tema proposto a ser trabalhado. Assim, essas ações são planejadas e desenvolvidas para a obtenção de determinados objetivos educacionais, que sejam conhecidos desde o início até o fim tanto pelos professores quanto para os alunos (ZABALA, 1998).

Dentro deste contexto, para que a escola possa promover uma formação integral de seus alunos será preciso primeiro entender a autonomia e o equilíbrio pessoal como um tipo de relação interpessoal (Zabala, 1998). Pois, “educar quer dizer formar um cidadão e uma cidadã que não esteja parcelado em compartimentos, estanques, em capacidades isoladas” (Zabala, 1998, p.28).

Assim, na sequência didática existem objetivos comuns a um plano de aula como: tema, público-alvo, objetivo(s), conteúdos, desenvolvimento e avaliação. Abrange uma discussão coletiva, motivação, jogos pedagógicos, exibições de vídeos, aulas expositivas, pesquisas, atividades práticas, desenhos, cartazes e outros (ALMEIDA *et al*, 2016).

Essa ferramenta pedagógica deve oferecer também um encadeamento no seu processo de ensino, no qual, passa por um levantamento de conhecimentos prévios em relação ao conteúdo, buscando argumentos de forma significativa e funcional, que podem abranger as dimensões: conceituais procedimentais e atitudinais, que permite que o aluno adquira habilidades que o levem a ser cada vez mais autônomo em relação a sua aprendizagem (ZABALA, 1998).

3 OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- ✓ Almejar que os conhecimentos adquiridos façam parte do seu cotidiano;
- ✓ Contribuir para o desenvolvimento integral do aluno e propiciar um ensino contextualizado, para uma formação crítica e cidadã, que seja capaz de compreender e utilizar dos conteúdos estudados em suas práticas sociais;
- ✓ Conduzir os discentes a uma reflexão e a apreensão do conteúdo proposto na sequência didática;
- ✓ Ajudar o aluno dominar melhor determinado o conteúdo, para favorecer uma comunicação e interação mais adequada a cada situação e tema trabalhado;
- ✓ Construir um material didático interdisciplinar que sirva de apoio a professor referente a determinados temas, com diferentes estratégias e recursos didáticos.

4 EXEMPLOS DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA DESENVOLVIDAS E APLICADAS EM SALA DE AULA: 6º ANO ENSINO FUNDAMENTAL

Na construção dessas sequências didáticas utilizamos como base norteadora o tema referente ao ensino de Geociências que abrange a Paleontologia e a Geologia (ciências da natureza), incluindo a formação do planeta Terra, a origem dos animais, plantas, a evolução dos seres vivos por meio de pesquisas, fatos e dados que comprovem este estudo.

São exemplos de sequências didáticas propostas para o professor trabalhar no ensino fundamental 6º ano, com o tema que envolve a Paleontologia e a Geologia, com várias estratégias didáticas que empregam como pressuposto de um ensino-aprendizagem menos fragmentado no contexto escolar.

5 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS: TEMPO GEOLÓGICO

Rosely Vaz Bernardes Silva⁰¹

Claudio Magalhaes de Almeida⁰²

Pedro Oliveira Paulo⁰³

5.1 EIXOS TEMÁTICOS: TERRA E UNIVERSO

5.2 TEMAS: TEMPO GEOLÓGICO

5.3 APRESENTAÇÃO

Este é um tema instigante para que os alunos do ensino fundamental, porém parece ser um assunto muito distante da sua realidade, pois foram fatos que aconteceram no passado envolvendo milhões de anos, que mostram dados e como surgiram diversos animais a cada era geológica, que são caracterizadas por ocorrências marcantes.

Nesta oficina vamos voltar um pouco no passado por meio de imagens, dados, fatos ocorridos e eventos biológicos que aconteceram durante o tempo geológico, pela qual fascina e encanta com a grande diversidade de seres vivos que existiu em determinada época e o quanto foram importantes para o estudo da história, a evolução dos seres vivos, e a adaptação de cada espécie em determinado local quanto a sua sobrevivência. Diante deste estudo os alunos serão levados a entender, a compreender um pouco do nosso passado, e como tudo surgiu.

Para os estudos deste tema os alunos serão levados a observar o genograma representado com todos os eventos biológicos durante o tempo geológico, para entender e construir uma noção do tempo, sabendo que o tempo em dias, meses e anos não serão suficientes, pois neste caso temos que pensar em eras geológicas, períodos, épocas e milhões de anos atrás.

O grande desafio será lançado, portanto utilize todos os recursos que foram oferecidos pela oficina, tomando como base cada passo metodológico para a construção do conhecimento relacionado ao tema em estudo.

5.4 EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Compreender a diferença entre o tempo geológico e o tempo histórico;
- ❖ Diferenciar e identificar cada Era, Período e Época dos eventos biológicos que ocorreram milhões de anos atrás;
- ❖ Conhecer os principais acontecimentos que provocaram diversas transformações geológicas e biológicas no decorrer do tempo geológico.

5.5 CONTEÚDOS

- ❖ Tempo geológico

Número de aulas: aproximadamente 4 aulas.

Materiais:

- ❖ Atividades xerocopiadas;
- ❖ Exemplares de rochas diversificadas;
- ❖ Modelos de geograma;
- ❖ Atividades das eras geológicas xerocopiadas;
- ❖ Canetas, lápis e borrachas;
- ❖ Banners com assunto relacionado com o tema tempo geológico.

5.6 ATIVIDADES DE LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Atividade 1: Eventos do Tempo Geológico

O professor mediador solicitará que cada aluno escreva um pequeno texto contendo no mínimo quatro linhas, explicando um pouco destes eventos biológicos que aconteceram durante o tempo geológico. Todos receberão uma apostilha contendo todos os textos e atividades a serem realizadas nesta oficina, como mostra na figura 1.

5.7 AMPLIAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Atividade 2: Tempo Geológico

Como o tema desta oficina é muito complexo e importante para a compreensão da história geológica da Terra, e de toda existência do nosso planeta, de diversos acontecimentos e eventos geológicos que foram alterando os ambientes terrestres e que definiram os rumos da evolução biológica. Assim, por meio desses eventos podemos conhecer nossa história e os seres vivos que viveram a cada era, período e época há milhões de anos atrás.

Nesse momento o professor lançará as seguintes perguntas:

- ❖ Vocês já ouviram falar sobre o tempo geológico?
- ❖ Qual das Eras, Período ou Época você conhecem ou já ouviu falar?
- ❖ Qual desses eventos você considera importante e que chamou sua atenção?
- ❖ Por que é importante estudarmos os tempos geológicos?

A partir daí é que desenvolveram as primeiras construções de conhecimentos.

Fundamentação teórica: a investigação do conceito

Para melhor entendimento do tema faz-se necessário uma leitura, estudo de caso e discussão em grupos.

Assim o professor mediador irá dividir a turma em grupos para a realização da leitura e da atividade envolvendo o tempo geológico. Neste momento a turma será dividida em grupos por meio de uma dinâmica utilizando papéis coloridos em formas geométricas como o triângulo, retângulo, círculo, quadrado para realização da leitura e da atividade.

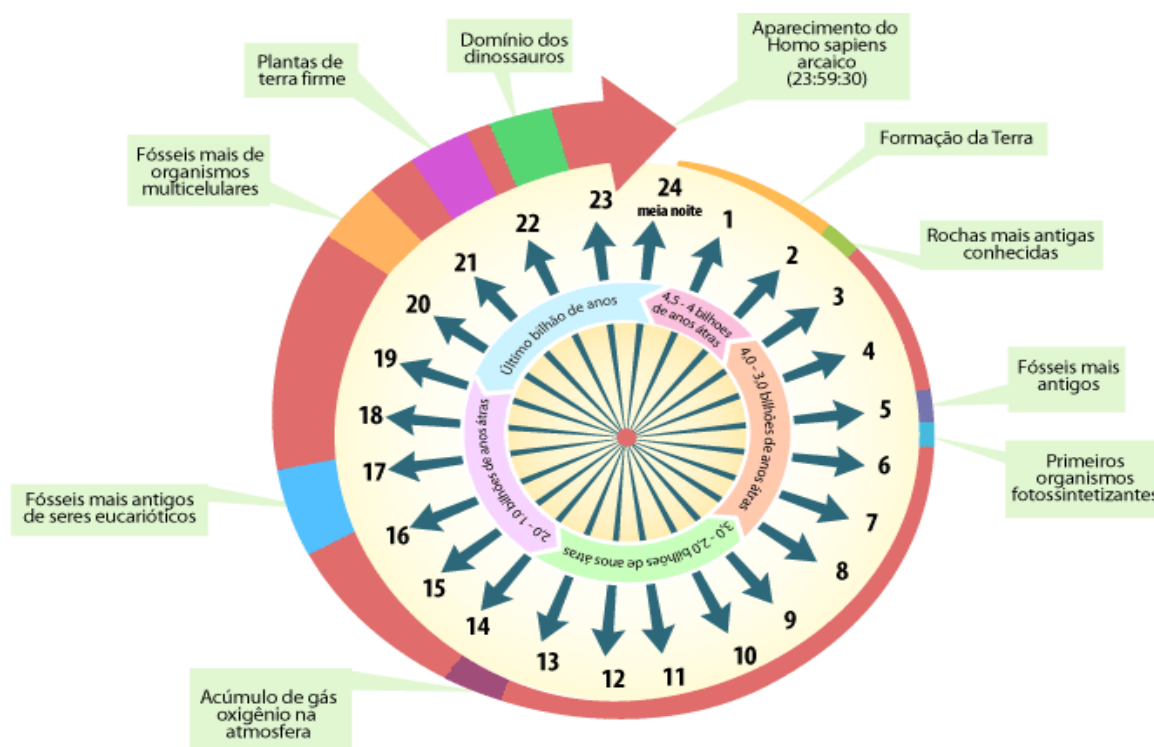
Texto: Origem dos grandes grupos de seres vivos

Uma das jornadas mais importantes e revolucionárias da Geologia tem sido a do entendimento da enorme amplitude do tempo Geológico e a subsequente estruturação da Tabela do Tempo Geológico, também conhecida como Coluna ou

Escala do Tempo Geológico e mais recentemente como Tabela Estratigráfica Internacional. Essa tabela corresponde ao calendário dos mais significativos eventos geológicos e biológicos registrados nas rochas da Terra. Teve início na Europa e desde o século XIX vem unindo forças de paleontólogos, estratígrafos e geocronologistas de todo mundo (ALMEIDA, 2010; PLACE, 1961).

A história da vida está intimamente ligada à história geológica da Terra. Ao longo da existência do nosso planeta, foram surgindo diversos eventos geológicos que alteraram os ambientes terrestres e definiram os rumos da evolução biológica. A atividade dos seres vivos, por outro lado, causou profundas alterações nas condições físicas e químicas do planeta. Portanto a história da Terra e a história da vida são inseparáveis, e essa interação entre eles que levou as condições e as formas de vida existentes na atualidade. (ALMEIDA, 2010; PLACE, 1961).

Figura 3 – Origem dos grandes grupos dos seres vivos. Se a história da Terra fosse comprimida em uma escala de 24 horas, nossa espécie teria surgido apenas no último minuto, o que nos dá ideia de como ocorreu recentemente, na escala de tempo geológico. (Baseado em Mader, S. S. 1998)



Fonte: <https://www.smartkids.com.br/atividade/relogio-das-eras>

Divisões do tempo geológico

O intervalo de tempo que vai da origem da Terra até os dias de hoje é conhecido como tempo geológico, estimado em cerca de 4,6 bilhões de anos. E as rochas mais antigas da Terra localizam-se na região oeste da Groenlândia (perto do Polo Norte) e tem idade estimada em 3,9 bilhões de anos (AMABIS, J. M.; & MARTHO, 2013).

O tempo geológico pode ser dividido em quatro grandes intervalos de tempos, as eras geológicas, que são caracterizadas por ocorrências marcantes. Em sequência, essas eras são denominadas em: Pré-cambriana, Paleozoica, Mesozoica e Cenozoica. As eras são subdivididas em unidades menores, os períodos geológicos. E na era Cenozoica, os períodos são ainda subdivididos em unidades menores, as épocas geológicas (AMABIS, J. M.; & MARTHO, 2013).

A figura abaixo mostra uma tabela com as eras, períodos, época e todos os eventos durante o tempo geológico, cada acontecimento, cada divisão dos eventos biológicos, com as demais classificações de acordo com os eventos ocorridos em determinado tempo geológico, como foram chamados e classificados.

Figura 4 – Eventos biológicos durante o tempo geológico *A indicação ⁺ refere-se à faixa de variação estimada dos limites de cada período ou época

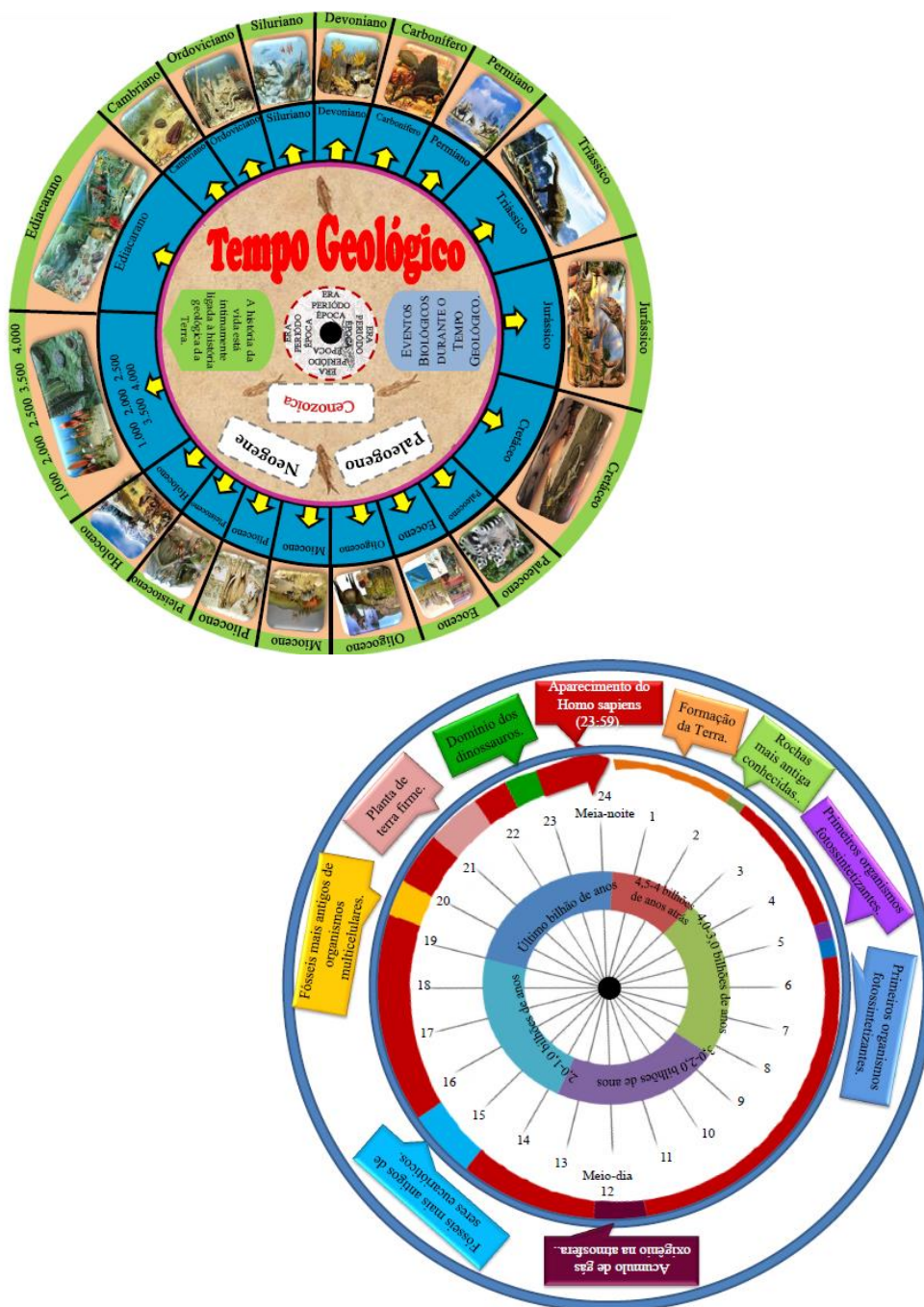
A Tabela do Tempo Geológico				
Eventos biológicos durante o tempo geológico				
Era	Período	Época	Milhões de anos atrás	Eventos biológicos importantes
Cenozoica	Neogene	Holoceno	0 a 0,0117	Dispersão do Homo sapiens moderno pelo planeta e aparecimento de civilização humana; declínio das grandes florestas e considerável extinção de espécies.
		Pleistoceno	0,0117 a 2,588	Aparecimento da espécie humana moderna; extinção de mamíferos de grande porte.
		Plioceno	2,588 a 5,332	Aparecimento dos hominídeos; expansão dos mamíferos de grande porte.
		Mioceno	5,332 a 23,03	Expansão dos campos e diminuição das florestas.
	Paleogene	Oligoceno	23,03 a 33,9	Aparecimento dos macacos antropóides e de muitas famílias de plantas modernas.
		Eoceno	33,9 a 55,8 ± 0,2 ⁺	Aparecimento das ordens modernas de mamíferos e expansão das aves.
		Paleoceno	55,8 ± 0,2 a 65,5 ± 0,3	Diversificação dos mamíferos e das plantas angiospermas; aparecimento dos primeiros (prossímios).
Mesozoica	Cretáceo		65,5 ± 0,3 a 14,55 ± 40	Extinção dos dinossauros e de diversas espécies de animais e plantas; aparecimento dos mamíferos placentários e das plantas angiospermas.
	Jurássico		14,55 ± 40 a 199,6 ± 6,0	Apogeu dos dinossauros; abundância de plantas gimnospermas; aparecimento dos ancestrais das aves.
	Triássico		199,6 ± 6,0 a 251,0 ± 0,4	Aparecimento dos dinossauros, dos mamíferos e de plantas gimnospermas dos grupos das cicas e dos gincos.
Paleozoica	Permiano		251,0 ± 0,4 a 299,0 ± 0,8	Diversificação dos répteis e declínio dos anfíbios; aparecimento das plantas gimnospermas (coníferas) e da maioria das ordens modernas de Insetos.
	Carbonífero		299,0 ± 0,8 a 359,2 ± 2,5	Diversificação dos anfíbios, aparecimento dos répteis, expansão de insetos e de florestas de plantas semelhantes a pteridófitas, que deram origem aos depósitos de carvão mineral.
	Devoniano		359,2 ± 2,5 a 416,0 ± 2,8	Aparecimento das primeiras plantas com sementes, dos anfíbios e dos insetos. Abundância de moluscos e de trilobites e considerável diversidade de peixes dotados de mandíbula.
	Siluriano		416,0 ± 2,8 a 443,7 ± 1,5	Aparecimento das primeiras plantas vasculares em ambiente de terra firme e dos primeiros peixes dotados de mandíbula.
	Ordoviciano		443,7 ± 1,5 a 488,3 ± 1,7	Continuidade de diversificação das algas e grande expansão dos invertebrados e dos peixes dotados de mandíbulas.
	Cambriano		488,3 ± 1,7 a 542,0 ± 1,0	Diferenciação das algas e dos invertebrados, com aparecimento dos primeiros animais dotados de esqueleto.
Pré-cambriana	Ediacarano		542,0 ± 1,0 e 650	Diferenciação dos seres multicelulares.
			1.000 2.000 2.500 3.500 4.000	Origem provável: ✓ dos primeiros seres vivos multicelulares; ✓ das primeiras células eucarióticas; ✓ da fotossíntese; ✓ das primeiras células (procarióticas); ✓ da vida na Terra.

Fonte: <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale> Internacional Comissional on Stratigraphy, v2017/02

Atividade 3: Identificando as eras, período, épocas e eventos biológicos.

Depois da leitura compartilhada do texto, o professor mediador entregará o genograma aos grupos ensinando-os a movimentá-lo indicando as eras, períodos, épocas e os eventos biológicos importantes a cada evento relacionado, em que os grupos terão que responder as questões observando todos os acontecimentos de acordo com o tempo geológico.

Figura 5 – Exemplo do genograma. Frente e Verso

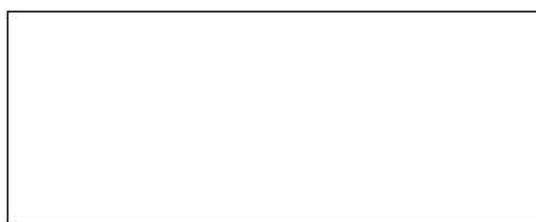


Fonte: Autora

Figura 6 – Exemplo de atividade relacionada ao tempo geológico

Atividades Tempo Geológico

- 1) Com o uso do Geograma responda:
 - a) Escreva qual foi o acontecimento da era Cenozoica no período Pleistoceno.
 - b) Qual das eras houve o aparecimento dos dinossauros, mamíferos e plantas?
 - c) Que eventos biológicos aconteceram na era Paleozoica no período Siluriano?
 - d) Qual das eras e dos períodos que mais te chamou atenção?
 - e) Desenhe qual parte destes eventos você mais gostou?



Fonte: Autora

Atividade 4: Socialização da aprendizagem

Após todos responderem as questões, cada grupo apresentará suas respostas, socializando os conhecimentos produzidos e o que mais chamou sua atenção, em seguida o professor mediador fará os comentários sobre a atuação dos grupos no sentido de reforçar o conteúdo trabalhado na oficina.

5.8 AVALIAÇÃO

Esta avaliação será por meio de observações, de argumentações, questionamentos e da participação nas atividades realizadas em todas as etapas da oficina, tanto em grupos como individual.

5.9 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. L.; SABINO, C. V. S; LOBATO, W. *Caderno de oficinas pedagógicas de apoio ao professor: Temas de Geociências para o Ensino Médio.* (Produto de pós-graduação em ciências) - Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

ALMEIDA J. A. C.; BARETTO A. M. F. O Tempo Geológico e Evolução da Vida. In: CARVALHO, I. S. *Paleontologia: Conceitos e Métodos.* 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

AMABIS, J. M.; & MARTHO, G. R. Breve história das ideias evolucionistas. In: AMABIS, J. M.; & MARTHO, G. R. *Biologia em Contexto.* v. 3, São Paulo: Moderna, 2013.

PLACE, MT. Geologia e Geólogos. Fundos de Culturas Brasil, 1961.

6 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS: CONHECENDO E APRENDENDO COM AS ROCHAS

Rosely Vaz Bernardes Silva⁰¹

Claudio Magalhães de Almeida⁰²

Pedro Oliveira Paulo⁰³

6.1 EIXOS TEMÁTICOS: TERRA E UNIVERSO

6.2 TEMAS: CONHECENDO E APRENDENDO COM AS ROCHAS

6.3 APRESENTAÇÃO

Este tema é indispensável para que os alunos do ensino fundamental possam conhecer e entender sobre os tipos de rochas e saber como acontece o ciclo desse recurso natural.

As rochas são materiais formados por um ou mais minerais. Esses recursos naturais vêm sendo cada dia mais importante para os seres humanos, pois utilizamos em construções e várias outras aplicações industriais.

Pode ser classificada de acordo com sua composição química, sua forma estrutural, sua textura e/o mais comum, de acordo com os processos envolvidos em sua formação, apresentando diferentes aspectos. De acordo, com a origem as rochas podem ser classificadas em: ígneas ou magmáticas, sedimentares ou dendríticas e metamórficas.

Nesta oficina iremos viajar pela imaginação, pela fascinante história das rochas e buscar entender melhor como acontece sua formação, observando quanta beleza que fascina e encanta, pelo brilho, pelas cores, pelo formato enfim pela diversidade de formas. Para os estudos deste tema os alunos serão levados a compreender, entender os tipos de rochas e sua formação.

O desafio está lançado, basta utilizar os recursos que serão oferecidos nesta oficina, tendo como base o passo a passo metodológico para a construção do conhecimento.

6.4 EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Diferenciar e identificar os tipos de rochas;
- ❖ Conhecer a origem e as principais características das rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas;
- ❖ Compreender alguns fatores que promovem a fragmentação de rochas;
- ❖ Abranger como o homem utiliza as rochas no seu dia a dia.

6.5 CONTEÚDOS

- ❖ Rochas
- ❖ Tipos de Rochas

Número de aulas: aproximadamente 3 aulas.

Materiais:

- ❖ Atividades integradoras xerocopiadas;
- ❖ Exemplares de rochas diversificadas;
- ❖ Kits com rochas variadas;
- ❖ Lupas;
- ❖ Canetas, lápis e borrachas;
- ❖ Banners com assuntos relacionados com o ciclo e os tipos de rochas.

6.6 ATIVIDADES DE LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIO

Atividade 1: O que sabemos sobre rochas?

Como sensibilização para iniciar essa atividade o professor mediador irá mostrar para os educandos alguns exemplares de rochas identificando-as e,

Após a conclusão da atividade será escolhido alguns alunos para ir à frente da classe, ler o seu texto e fixá-lo na lousa formando um painel.

6.7 AMPLIAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Atividade 2: Conhecendo os tipos de rochas?

O assunto desta oficina é bastante complexo, o professor mediador deverá instigar o aluno a pensar sobre o ciclo das rochas, ou seja, como são formadas, quais são os tipos de rochas e qual sua importância na vida dos seres humanos, portanto entender um pouco do passado e o processo evolutivo dos seres vivos.

Nesse sentido, serão lançadas as seguintes perguntas:

- ❖ Você sabe o que são rochas?
- ❖ Como elas são formadas e como podem sofrer alterações ao longo do tempo?
- ❖ De que forma podem ser usadas pelos seres humanos?
- ❖ Qual é a importância das rochas em nossa vida?

Fundamentação teórica: a investigação do conceito

Esta etapa é o momento de reflexão, entendimento e conhecimento sobre o estudo das rochas, para formular hipóteses, responder os questionamentos e problematizações por meio da leitura do texto explicativo.

A turma será dividida em grupos por meio de uma dinâmica utilizando papéis coloridos com as seguintes cores: azul, verde, vermelho, amarelo para a realização da leitura.

Texto: Conhecendo e aprendendo sobre o Ciclo das Rochas

As rochas apresentam diferentes aspectos, como várias cores, brilhos e formas. Elas fazem parte de um planeta cheio de dinâmica (variações de temperatura e pressão,

abalos sísmicos e movimentos tectônicos). Da mesma forma, as atividades de intemperismo causam constantes alterações sobre as rochas (BARROS, 2006).

De acordo, com o ciclo das rochas, as rochas ígneas são superficiais da Terra (A) sofrem constante intemperismo, e lentamente reduzem-se fragmentos (B), incluindo tanto os detritos sólidos da rocha original como os novos minerais formados durante o intemperismo. Os agentes de transporte redistribuem o material fragmentado sobre a superfície, depositando-o como sedimentos, que vão se transformando em rochas sedimentares (C). Estas, por aumento de pressão e temperatura geram as rochas metamórficas (D). Aumentando a pressão e a temperatura até determinado ponto, ocorrerá fusão parcial e novamente a possibilidade de formação de uma nova rocha ígnea (E), dando-se início a um novo ciclo (TEIXEIRA *et al*, 2009).

Figura 09 – Ciclo das Rochas



Fonte: Arquivo pessoal e imagens, fonte:

https://www.google.com.br/search?q=imagens+rochas&tbm=isch&source=hp&sa=X&ved=2ahUKEwiZgc_WwvjgAhWGEbkGH4UCHMQsAR6BAgEEAE&biw=1344&bih=598

Baseando-se nestes critérios genéticos, ou seja, de como é o modo de formação na natureza, a maioria das rochas podem ser classificadas em 3 tipos:

a) **Rochas Ígneas, Magmáticas ou Eruptivas** – Provém da consolidação do magma, são de origem primária, e delas se derivam por processos vários as rochas sedimentares e metamórficas (TEIXEIRA *et al*, 2009).

Exemplos: Granito, basalto, andesito, pedra-pomes.

b) **Rochas Sedimentares ou dendríticas** – São formadas a partir do material originado da destruição erosiva de qualquer tipo de rocha, no qual este material é transportado e posteriormente depositado ou precipitado em um dos muitos ambientes de sedimentação da superfície do globo terrestre (TEIXEIRA *et al*, 2009).

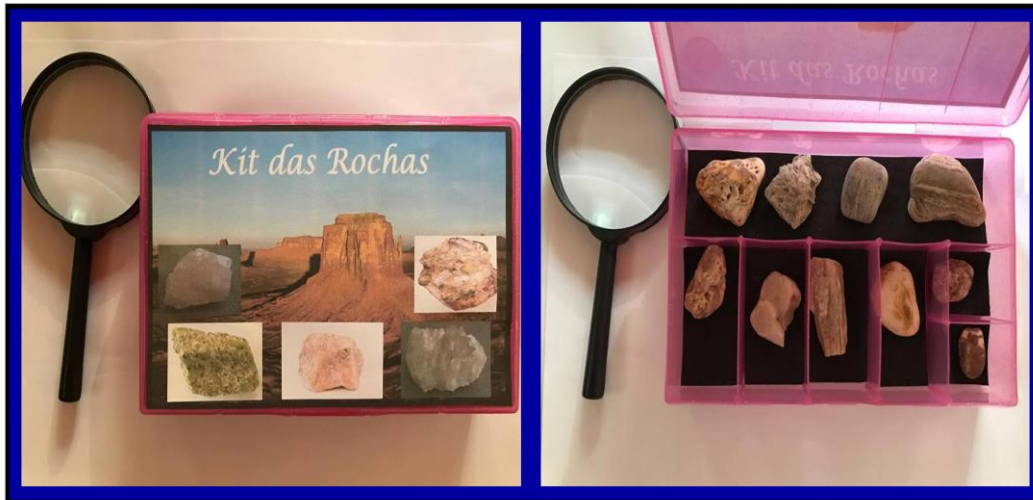
Exemplos: Arenito, Calcário, etc.

c) **Rochas metamórficas** – São provenientes de transformações ocorridas nas rochas ígneas e sedimentares, que sofrem a ação de elevadas temperaturas e alta pressão, presentes de agentes voláteis ou fortes atritos, adaptando-se, assim, a estas novas condições (TEIXEIRA *et al*, 2009).

Exemplos: ardósia, mármore, quartzito, gnaisse, etc.

Atividade 3: Identificando os tipos de rochas

Após a leitura do texto, o professor mediador irá explicar a cada grupo sobre o Kit das Rochas e como será feita a próxima atividade. Em que a leitura do texto anterior se faz necessário. Assim nesta atividade cada grupo receberá um kit com dez tipos de rochas, uma lupa e cartões explicativos, em que os grupos terão que observar analisar e classificar os tipos de rochas que estão no seu kit, em seguida terá que responder a seguinte atividade elaborada em uma folha sulfite como mostra a figura 10.

Figura 10 – Exemplo do kit de rochas

Fonte: Autora

Em seguida segue o exemplo da atividade relacionada ao Kit de rochas, como mostra a figura 11.

Figura 11 – Exemplo de atividade relacionada ao Kit de rochas
Atividade Kit das Rochas

Observe, analise e classifique as rochas de seu Kit e faça uma descrição sobre cada uma, por exemplo: se são lisas, ásperas, arenosas, cheia de linhas, qual seu tamanho e que tipo de rocha são cada uma, ígneas, sedimentares e metamórficas.

01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
10	

Fonte: Autora

Atividade 4: Socialização da aprendizagem

Esta socialização acontecerá por meio de uma apresentação dos grupos, relatando sobre quais eram os tipos de rochas que tinham em seus kits e como eles classificaram e quais critérios foram utilizados para chegarem à conclusão final.

Após o término das apresentações o professor mediador fará comentários sobre as apresentações a fim de reforçar todas as questões que foram apresentadas, discutidas e trabalhadas nesta oficina.

6.8 AVALIAÇÃO

A avaliação será por meio de observações dos grupos em todas as etapas desenvolvidas nesta oficina considerando o envolvimento, participação, argumentação e nas apresentações de cada grupo.

6.9 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. L.; SABINO, C. V. S; LOBATO, W. *Caderno de oficinas pedagógicas de apoio ao professor: Temas de Geociências para o Ensino Médio*. (Produto de pós-graduação em ciências) - Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

BARROS, C; PAULINO, W. *Ciências: o meio ambiente*. São Paulo: Ática, 2006.

TEIXEIRA, Wilson. *et. al. Decifrando a Terra* – 2ª edição. Companhia Editora Nacional. São Paulo. 2009.

7 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE CIÊNCIAS: FÓSSEIS EVIDÊNCIAS DO PASSADO

Rosely Vaz Bernardes Silva⁰¹

Claudio Magalhães de Almeida⁰²

Pedro Oliveira Paulo⁰³

7.1 EIXOS TEMÁTICOS: TERRA E UNIVERSO

7.2 TEMAS: FÓSSEIS EVIDÊNCIAS DO PASSADO

7.3 APRESENTAÇÃO

Um tema bastante intrigante e envolvente para o conhecimento do processo evolutivo dos seres vivos.

Os fósseis são restos ou vestígios dos seres vivos de épocas passadas que são encontrados nas rochas sedimentares, que se conservaram até os dias de hoje. Eles são importantes testemunhos de um passado distante e o seu estudo pode nos dar uma ideia geral de como era o nosso planeta e seus habitantes alguns milhões de anos atrás.

As evidências fósseis foram importantes para estabelecer a ideia de que a vida na terra não era como é hoje, como deve ter mudado (ou evoluído) ao longo do tempo.

O registro fóssil foi uma parte importante da evidência sobre a qual Darwin se apoiou para formular a sua teoria da evolução pela seleção natural.

Este assunto nesta oficina é bastante importante para o processo evolutivo, pois prova a existência de organismos que viveram no passado, dando-nos várias pistas de como era nosso planeta antigamente. Além disso, demonstra que os seres vivos passaram por muitas transformações, evidenciando a evolução de muitos deles, inclusive os humanos.

Assim com o estudo deste tema os educandos possam compreender um pouco do nosso passado, do processo evolutivo dos seres vivos, e encontrando nos fósseis o entendimento necessário para conhecer diversos seres vivos que viveram no planeta terra, mas que hoje não habita mais.

Será lançado o desafio nesta oficina, portanto basta que os educando utilize os recursos oferecidos, observando o passo a passo que possa instruí-lo a uma construção do conhecimento e uma aprendizagem significativa.

7.4 EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Reconhecer que existem vários lugares que são encontrados fósseis, inclusive no estado de Goiás;
- ❖ Compreender o conceito de fóssil;
- ❖ Admitir que os fósseis são encontrados principalmente em rochas sedimentares;
- ❖ Identificar que os fósseis são evidências do passado;
- ❖ Analisar a importância dos fósseis para a compreensão e entendimento do processo evolutivo dos seres vivos.

7.5 CONTEÚDOS

- ❖ Rochas
- ❖ Tipos de Rochas

Número de aulas: aproximadamente 3 aulas.

Materiais:

- ❖ Argila;
- ❖ Diversos materiais para fazer os fósseis, como conchas, folhas de plantas, ossos, algumas réplicas de fósseis;
- ❖ Moldes de fósseis;
- ❖ Silicone e catalisador;
- ❖ Fita adesiva;
- ❖ Fita elástica (câmara de pneu cortada);
- ❖ Desmoldante (vaselina líquida e vaselina sólida);
- ❖ Placas de madeiras ou papelão;

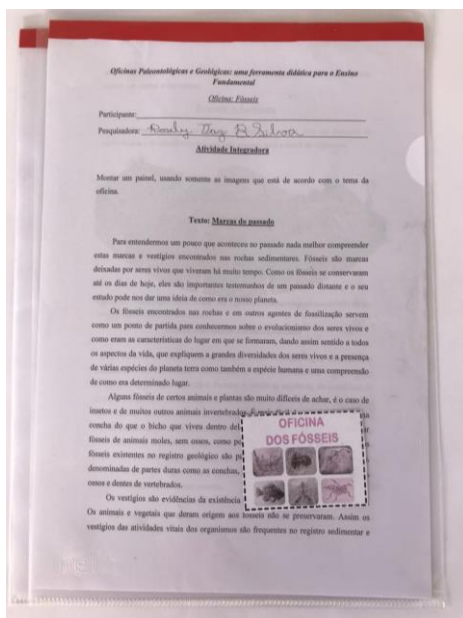
- ❖ Massa de biscuit;
- ❖ Gesso;
- ❖ Água;
- ❖ Embalagens descartáveis;
- ❖ Pincel;
- ❖ Canetas, lápis e borrachas;
- ❖ Banners com assuntos relacionados com o ciclo e os tipos de rochas.

7.6 ATIVIDADES DE LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Atividade 1: Conhecendo alguns tipos de fósseis?

Para iniciar o assunto referente aos fósseis, todos receberão uma apostilha contendo os textos e atividades a serem realizadas nesta oficina, como mostra na figura 12.

Figura 12 – Apostila da oficina dos Fósseis



Fonte: Autora

Em seguida serão colocadas diversas imagens variadas de fósseis encontrados no Brasil e no estado de Goiás. Logo após, pedir aos alunos para montarem um painel, usando somente as imagens que está de acordo com o tema da oficina. Como segue o exemplo na figura 13.

Figura 13 – Exemplo de alguns possíveis painéis utilizados na atividade integradora



Fonte: Arquivo pessoal

7.7 AMPLIAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Atividade 2: O que são fósseis?

A temática em discussão é muito importante para conhecermos nosso passado e entendermos um pouco da nossa história. Devido à importância do assunto o professor mediador fará os seguintes questionamentos que façam como que os educandos possam refletir e entender que os fósseis são evidências de um passado distante que nos trazem diversas respostas importantes para o conhecermos e entendermos o que aconteceu milhares de anos atrás.

Nesse sentido, serão lançadas as seguintes perguntas:

- ❖ Você sabe o qual a importância dos fósseis?

- ❖ Como acontece o processo de fossilização?
- ❖ Por que estudar os fósseis?

Após a discussão dessas questões os educandos terão um melhor esclarecimento em relação ao tema e compreenderão sua fundamental importância para a contextualização sobre o processo evolutivo de seres vivos.

Fundamentação teórica: a investigação do conceito

Esta etapa é um momento de reflexão e entendimento sobre o processo evolutivo, assim faz-se necessário o trabalho de uma leitura bem aprofundada e uma discussão em grupos.

Neste sentido o professor mediador dividirá a turma em pequenos grupos usando a dinâmica dos pirulitos de sabores iguais para formar os grupos, sendo maçã verde, uva, morango, cereja para realizarem a leitura do texto sobre os Fósseis.

Texto: Marcas do passado

Para compreendermos um pouco que o aconteceu no passado nada melhor entender as marcas e vestígios encontrados nas rochas sedimentares e saber o conceito que “Fósseis são marcas deixadas por seres vivos que viveram há muito tempo” (CARVALHO, 2010). Como os fósseis se conservaram até os dias de hoje, e são importantes testemunhos de um passado distante e o seu estudo pode nos dar uma ideia de como era o nosso planeta.

Os fósseis encontrados nas rochas e em outros agentes de fossilização servem como um ponto de partida para conhecermos sobre o evolucionismo dos seres vivos e como eram as características do lugar em que se formaram, dando assim sentido a todos os aspectos da vida, que expliquem as grandes diversidades dos seres vivos e a presença de várias espécies do planeta Terra, como também a espécie humana, a compreensão de como era determinado lugar, entre outros. (CARVALHO, 2010).

Alguns fósseis de certos animais e plantas são muito difíceis de achar, é o caso de insetos e outros animais invertebrados. É mais fácil de encontrar uma concha do que

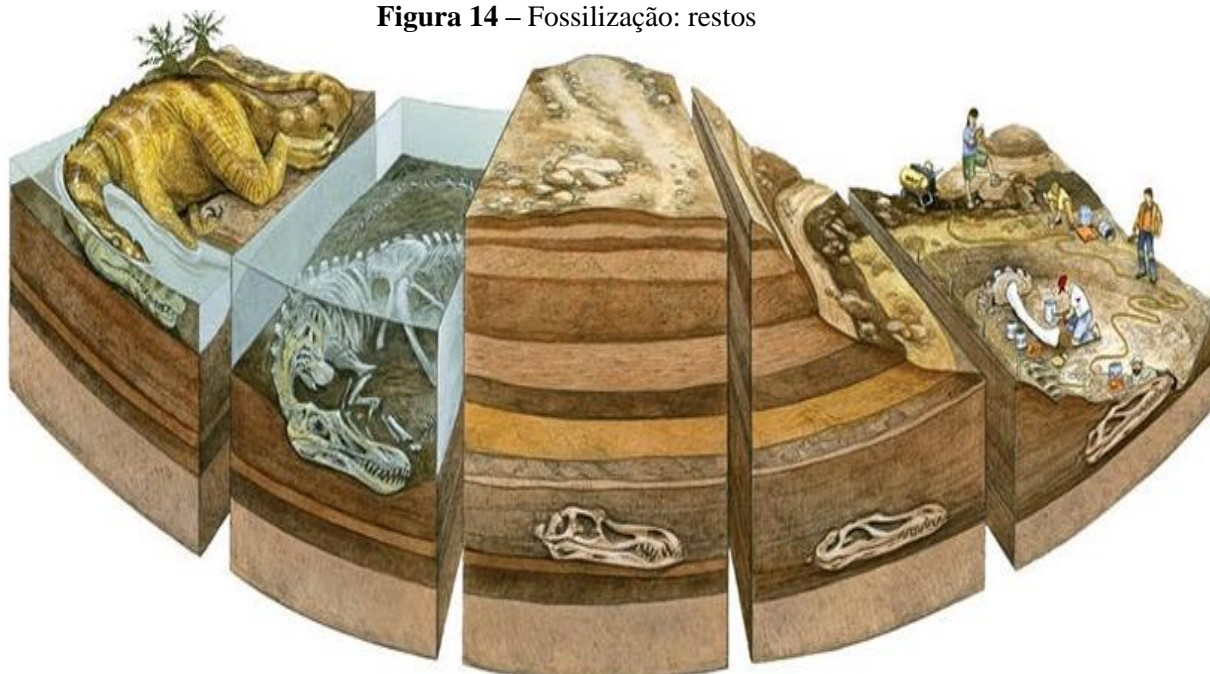
o bicho que viveu dentro dela, no entanto é muito difícil encontrar fósseis de animais moles, sem ossos, como por exemplo, minhocas. As maiorias dos fósseis existentes no registro geológico são partes biomineralizadas dos organismos, denominadas de partes duras como as conchas, braquiópodes, carapaças de equinoides, ossos e dentes de vertebrados (CARVALHO, 2010).

Os vestígios são evidências da existência dos organismos ou de suas atividades. Os animais e vegetais que deram origem aos fósseis não se preservaram. Assim os vestígios das atividades vitais dos organismos são frequentes no registro sedimentar e sua presença nos sedimentos contribui para fazer inferências paleoambientais, neste caso esses fósseis são denominados de icnofósseis. Os fósseis ocorrem em sua grande maioria em rochas sedimentares (CARVALHO, 2010).

Processos de fossilização

Os fósseis podem ser preservados de diferentes modos, isso vai depender de vários fatores e substâncias químicas que atuaram após a morte do organismo.

Figura 14 – Fossilização: restos



Fonte: <http://spacestationnathan.blogspot.com.br/2011/08/im-not-only-one-re-doing-my-website.html>

Como é determinada a idade de um fóssil

A idade de um fóssil é determinada pelo estudo da sequência, da quantidade de camadas e do que elas contêm. Cada camada de uma rocha sedimentar é a característica de um período geológico específico. Portanto o estudo da sequência, da quantidade de camadas e o que elas contêm, será possível determinar uma cronologia padrão. Já para fazer o cálculo da idade absoluta de um fóssil, existe a datação radiativa, neste caso o método depende da presença de certos isótopos radioativos comuns na atmosfera. Como esses isótopos se degradam, ou seja, perdem a radioatividade num ritmo constante e conhecido, é possível calcular sua idade a partir da radioatividade residual (CARVALHO, 2010).

Os fósseis são importantes porque permite conhecer como têm evoluído as espécies até chegarem às formas recentes.

Atividade 3: Fabricando as réplicas de fósseis.

Após o momento de leitura os conhecimentos adquiridos e sistematizados, é hora de colocar em prática, utilizando os materiais necessários e em grupos os educandos irão confeccionar algumas réplicas de fósseis de Goiás e do Brasil, modelos diversificados com o intuito de desmistificar os dinossauros como os únicos fósseis. No entanto, também encontramos diversos outros tipos de fósseis encontrados do passado nas rochas sedimentares.

As replicações de fósseis ajuda, prolonga a vida útil das espécies originais, evitando assim a manipulação excessiva e possibilita o intercâmbio técnico científico entre várias instituições de ensino, pesquisa e cultura, levando informações e conhecimentos do nosso passado mostrando assim que existem diversos tipos de fósseis em vários lugares.

Para a replicação, os seguintes materiais serão necessários:

- a) gesso;
- b) espátula de madeira;
- c) recipiente plástico graduado para mistura de gesso e água;
- d) papelão rígido ou placas de madeira para sustentação do molde;
- e) elásticos;

- f) silicone e catalizador;
- g) avental, luvas e máscara protetora;
- h) fita adesiva;
- i) fita elástica (câmara de pneu cortada);
- j) desmoldante (vaselina líquida e vaselina sólida);
- k) placas de madeira ou papelão;
- l) espátula de madeira;
- m) alginato policromático.

Replicação com gesso utilizando molde de uma face e de duas faces.

1. Os moldes devem ser colocados sobre uma superfície estável onde permanecerão até o endurecimento completo do gesso. As duas faces do molde duplo devem ser unidas e estruturadas com placas de madeira ou papelão, presas por elásticos para evitar deformação.
2. O gesso deverá ser colocado vagorosamente em recipiente contendo água. Bolhas formadas deverão ser retiradas através de leves batidas na lateral do recipiente ou batendo levemente o fundo em superfície rígida.
3. Entonar cuidadosamente uma pequena quantidade da mistura dentro do molde de face única, que deverá ser pincelada sobre todas as partes morfológicas evidentes, principalmente aquelas com relevo mais acentuado. Esse procedimento evitará a formação de bolhas. No molde de duas faces evita-se as bolhas do seu preenchimento e imediato esvaziamento.
4. Entornar o restante da mistura até completar os moldes. Leves batidos nas laterais e com o fundo do molde sobre a superfície de apoio facilitarão a subida das bolhas para a superfície. Pouco antes da cura final do gesso o fundo do molde deverá ser pincelado para adquirir melhor aparência pela remoção de bolhas.
5. A desmoldagem é feita primeiramente em toda a lateral do molde. A desmoldagem final deverá ser feita com o molde de cabeça para baixo no caso daquele de face única e cuidadosamente separando as faces do molde de duas partes.

O acabamento das réplicas poderá ser feito com tinta guache, acrílica, esmalte, procurando um efeito o mais próximo da matriz original. Os moldes dos fósseis podem ser feitos com o alginato policromático, em seguida receber o gesso, assim formando a réplica do fóssil.

Figura 15 – Molde tridimensional estruturado com placas de madeira e elásticos prontos para recebimento do gesso. Molde bidimensional preparado para recebimento do gesso. (C) e (D) Preenchimento dos moldes. (E) Remoção das bolhas minutos antes do endurecimento

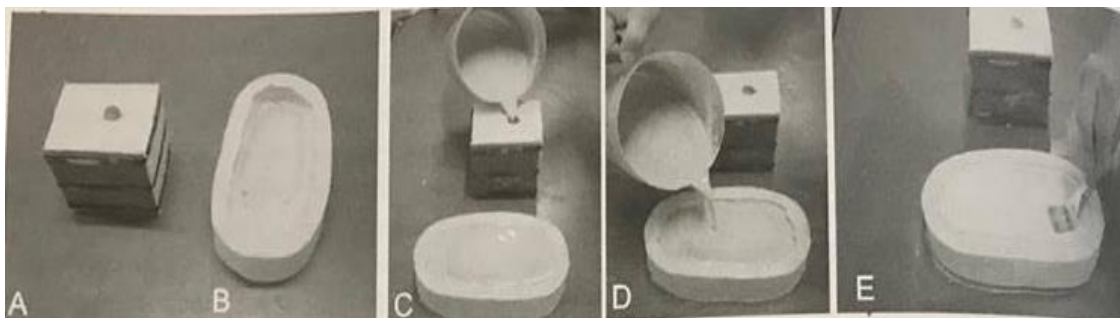
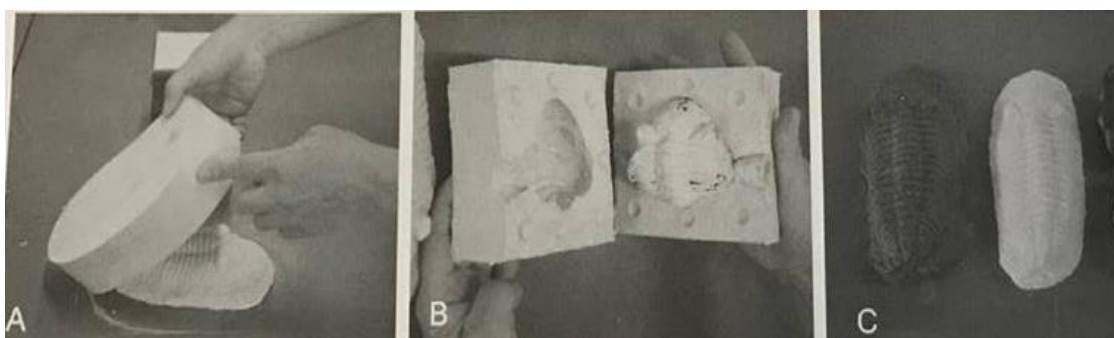


Figura 16 – (A) Desmoldagem da réplica bidimensional. (B) desmoldagem da réplica tridimensional (C) Originais e réplicas em gesso finalizadas



As técnicas acima descritas têm sido empregadas com sucesso nas Oficinas de Réplicas do Museu de Geociências do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (www.igc.usp.br/replicas).

Atividade 4: Socialização da aprendizagem

As réplicas dos fósseis produzidas pelos acadêmicos serão socializadas para a classe e expostas no pátio da escola para toda comunidade escolar, com o intuito de esclarecer um pouco sobre o processo evolutivo dos seres vivos, a importância dos

fósseis, o entendimento e compreensão do surgimento da vida na terra, não como era, mas, como é hoje, e assim pela alteração (ou evolução) ao longo do tempo.

7.8 AVALIAÇÃO

A avaliação será por meio de observações dos educandos na participação da oficina e também como forma de avaliação do ensino aprendizagem, será sugerida a elaboração de uma produção textual relacionando o que aprenderam nesta oficina.

7.9 REFERÊNCIAS

CARVALHO, I. S. *Paleontologia: Conceitos e Métodos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

ANELLI, L. E. et al. Moldagem e Replicação de Fósseis. In: CARVALHO, I. S. *Paleontologia: Conceitos e Métodos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidencia que as atividades diversificadas contribuindo para a aprendizagem, e possibilitando discussões e produção de conhecimentos relacionados com a evolução dos seres vivos.

Este material permite ao educador o conhecimento de conteúdos referentes ao ensino de Geociências relacionado a Paleontologia e a Geologia e ainda propõe sequências didáticas que podem ser utilizadas no contexto da sala de aula para o 6º ano do ensino fundamental.

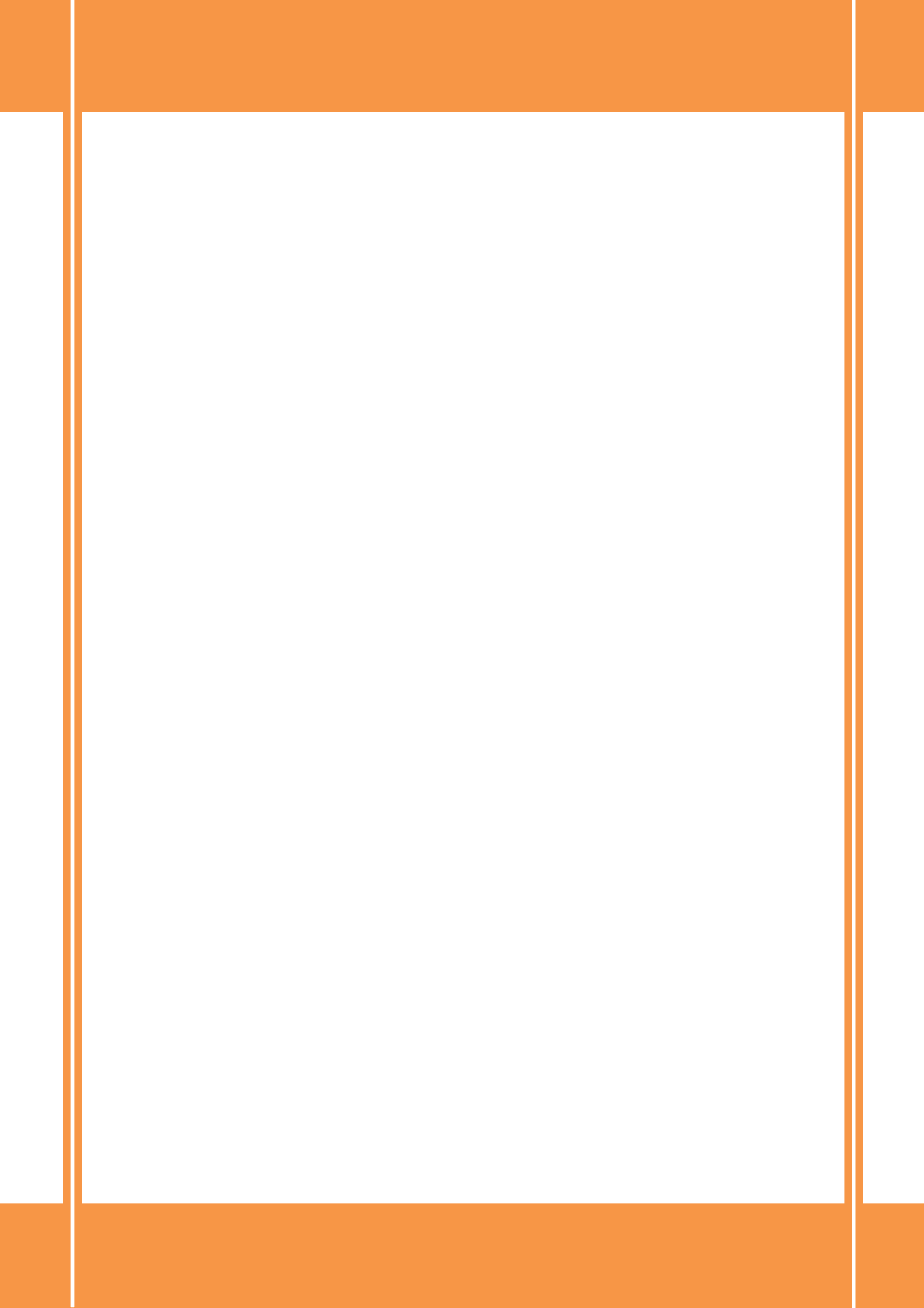
No produto educacional é instigado o uso de metodologias diferenciadas para uma aprendizagem significativa. Além disso, também incentiva o professor a planejar uma aula diferenciada, contendo passo a passo, detalhes que auxiliem na aprendizagem e apropriação de conceitos dos conteúdos que envolvem a Paleontologia e a Geologia.

Assim, trazemos sugestões a serem trabalhadas e cabe ao professor regente adaptar de acordo com as especificidades de sua região e unidade escolar. Finalizando, esperamos que o “Material de Apoio do Professor” sirva de modelo de embasamento durante o planejamento de aulas e ainda seja um estímulo para o professor possa perceber e acreditar que é capaz de fazer a diferença.

9 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. L.; SABINO, C. V. S; LOBATO, W. *Caderno de oficinas pedagógicas de apoio ao professor: Temas de Geociências para o Ensino Médio*. (Produto de pós-graduação em ciências) - Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

ZABALA, A. *Prática Educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ARTMED, 1998.



APÊNDICES B – Questionário referente à oficina: Tempo Geológico**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA OFICINA:
TEMPO GEOLÓGICO**

Nome Fictício: _____ Série: _____ Idade: _____


1) Responda:

a) Escreva alguns fatos ou acontecimentos que você aprendeu na oficina Tempo Geológico.

b) Escreva o que mais lhe chamou atenção nessa oficina Tempo Geológico?

c) Quais eras e períodos que mais lhe chamou a atenção?

d) Desenhe qual destes eventos você mais gostou?

A large, empty rectangular box with a thick black border, intended for the respondent to draw their favorite event.

Obrigada, pela atenção, compreensão e pela sua participação!

APÊNDICES C – Questionário referente à oficina das Rochas**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA OFICINA:
CICLO DAS ROCHAS**

Nome Fictício: _____ Série: _____ Idade:

1) Responda:

a) Escreva o que você aprendeu nessa oficina sobre os tipos de Rochas e dê exemplos:

b) Escreva o que mais lhe chamou atenção nessa oficina Ciclo das Rochas?

c) Qual tipo de rocha te chamou mais atenção? Dê exemplos:

d) Desenhe qual tipo de rocha você mais gostou?



Obrigada, pela atenção, compreensão e pela sua participação!

APÊNDICES D – Questionário referente à oficina dos Fósseis**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA
OFICINA: FÓSSEIS**

Nome Fictício: _____ Série: _____ Idade: _____

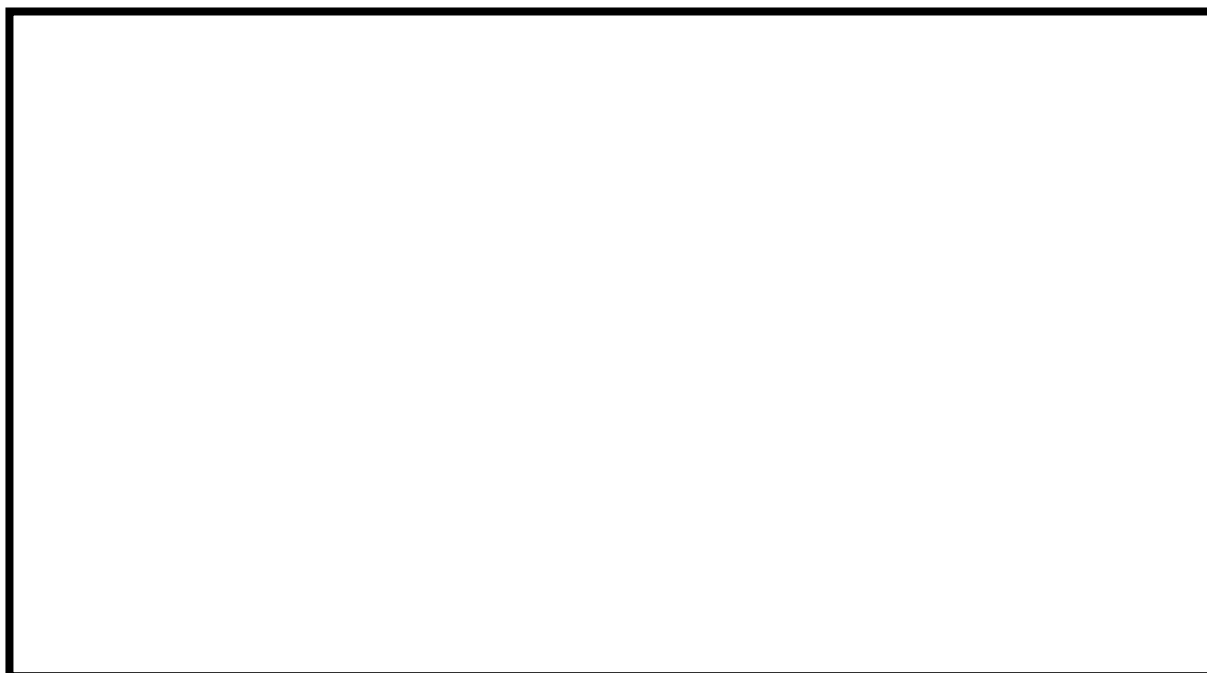
1) Responda:

a) Escreva o que você aprendeu nessa oficina sobre os Fósseis?

b) Escreva o que mais lhe chamou atenção nessa oficina sobre os Fósseis?

c) Qual tipo de fóssil te chamou mais atenção? Dê exemplos:

d) Desenhe qual tipo de fóssil você mais gostou?



Obrigada, pela atenção, compreensão e pela sua participação!

APÊNDICES E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Escolas participantes

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma.

Em caso de dúvida você poderá procurar os Pesquisadores:

Prof. Dr. Cláudio Magalhães de Almeida – **UEG** – no telefone (62) 99648-7970.

Email: *almeidacm@icloud.com*

Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo – **UFG** – no telefone (62) 99135-0922.

Email: *pedro.palio@gmail.com*

Profa. Esp. Rosely Vaz Bernardes Silva – **UEG** – no telefone (62) 996586698.

Email: *roselybernardes@hotmail.com*

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Título do Projeto – Oficinas Paleontológicas e Geológicas: uma ferramenta didática para o ensino fundamental.

Pesquisador Responsável – Mestranda Rosely Vaz Bernardes Silva – **PPEC** – **UEG**.

Orientador – Dr. Cláudio Magalhães de Almeida – **UEG**.

Co-orientador – Dr. Pedro Oliveira Paulo – **UFG**.

A pesquisa supracitada, desenvolvida pela pesquisadora Rosely Vaz Bernardes Silva em conjunto com os pesquisadores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UEG – PPEC, sob a supervisão dos professores Dr. Cláudio M. de Almeida – UEG e Dr. Pedro Oliveira Paulo – UFG tem por objetivo avaliar a aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental sobre o estudo de Geociências, por meio da utilização de metodologias diferenciadas como estratégia para a busca de uma aprendizagem significativa.

A pesquisa busca responder aos seguintes questionamentos:

- (1) Como se dá o aprendizado do conteúdo de geociências pelos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em Uruana?
- (2) Como são abordados os conteúdos de geociências nos livros didáticos adotados nas escolas participantes?
- (3) De que forma as metodologias diferenciadas podem auxiliar na aprendizagem significativa de conteúdos relacionados às geociências no Ensino Fundamental?

Do ponto de vista dos procedimentos utilizados na pesquisa, serão desenvolvidas análises mediante a um estudo dos conteúdos, entrevistas semi-estruturadas, oficinas, observações *in loco* e questionários, realizadas com os discentes do sexto ano do ensino fundamental II. Após convite e aceite em participar da pesquisa, os discentes responderão a uma entrevista que tem como finalidade analisar a percepção

deles em relação aos seus conhecimentos de Geociências. Em um segundo momento eles participarão das oficinas e em seguida de um questionário com perguntas abertas que se destinam a levantar informações com vista a conhecer a opinião destes sobre os assuntos em estudo. As oficinas serão audiogravadas, filmadas e depois transcritas. As análises dos dados obtidos serão descritivas e multivariadas.

Prof. Esp. Rosely Vaz Bernardes Silva

**TERMO DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO
SUJEITO DA PESQUISA**

Eu, _____, RG
_____, CPF _____, concordo em participar do estudo **“Oficinas Paleontológicas e Geológicas: Uma ferramenta didática para o ensino fundamental”** como sujeito da pesquisa. Autorizo a gravação audiovisual da entrevista, bem como as fotografias que possam existir. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador responsável, a mestrande Rosely Vaz Bernardes Silva, sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou constrangimento.

_____, _____ de _____ 2017.

Seu nome: _____

Sua assinatura: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar como voluntário.

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____

APÊNDICES F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Participantes da pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO - TCLE

Prezado (a) participante,

Você está sendo convidada (o) para participar da pesquisa “Oficinas Paleontológicas e Geológicas: uma ferramenta didática para o Ensino Fundamental” a ser executada por Rosely Vaz Bernardes Silva, aluna do Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Universidade Estadual de Goiás, sob a supervisão do professor doutor Claudio Magalhães de Almeida. O projeto tem como objetivo geral avaliar a aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental sobre o estudo de Geociências, por meio da utilização de metodologias diferenciadas como estratégia para a busca de uma aprendizagem significativa. Esperam-se como resultados desta pesquisa encontrar metodologias diferenciadas como estratégia para uma aprendizagem significativa dos alunos do Ensino Fundamental podendo contribuir para o esclarecimento, o conhecimento e uma compreensão do ensino de Geociências e a importância dele em nossa vida dentro do contexto sociocultural e ambiental. Conduzindo assim, os cidadãos a assimilar diversos acontecimentos do passado, interpretando-os para melhor entendimento do mundo atual.

Com esta pesquisa almeja-se também, apresentar aos professores uma ferramenta diferenciada para a abordagem de conteúdos referentes a Geociências no Ensino Fundamental. Visto que a abordagem desse tema ocorre de forma fragmentada e resumida, a utilização de oficinas apresenta-se como uma proposta didática elucidativa e viável para os professores aplicarem durante suas aulas.

Não haverá riscos diretos. Haverá sigilo de todos os dados coletados (exemplos: questionários, fotos, desenhos realizados pelos alunos). Todas as informações serão confidenciais, o nome do participante será mantido em sigilo, e os dados obtidos terão finalidade acadêmica e publicação (colocar as formas de ressarcimento/ indenização - se houver). Todos os dados serão arquivados por cinco

anos e, após, incinerados, conforme orientação da Resolução CNS N. 466/12. Você tem liberdade de recusar ou retirar sua permissão a qualquer momento, sem prejuízo.

Contato - Endereço e telefone do pesquisador

Rosely Vaz Bernardes Silva (62 996586698)

Avenida 05 Qd 3A Lt 01, Jardim Vale do Sol, Uruana – GO. CEP: 76335-000

Eu, _____
declaro que entendi os objetivos e as condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Cidade/Estado, _____ de _____ de _____.

(Assinatura do responsável)

Pesquisadora