



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



VIVIANE FABRÍCIO DO NASCIMENTO

**CONCEPÇÕES SOBRE TEMPO GEOLÓGICO E BIOLOGIA EVOLUTIVA:
UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICO PEDAGÓGICO A PARTIR DO SENSO
COMUM DE DISCENTES**

AREIA - PB
MAIO - 2019

VIVIANE FABRÍCIO DO NASCIMENTO

**CONCEPÇÕES SOBRE TEMPO GEOLÓGICO E BIOLOGIA EVOLUTIVA:
UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICO PEDAGÓGICO A PARTIR DO SENSO
COMUM DE DISCENTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da Paraíba como requisito total para obtenção do título de Licenciatura no curso de Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. David Holanda de Oliveira

**AREIA - PB
MAIO – 2019**

**Catálogo na publicação Seção de
Catálogo e Classificação**

N244c Nascimento, Viviane Fabrício do.

CONCEPÇÕES SOBRE TEMPO GEOLÓGICO E BIOLOGIA EVOLUTIVA:
UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICO PEDAGÓGICO A PARTIR DO SENSO
COMUM DE DISCENTES / Viviane Fabrício do Nascimento. - Areia, 2019.
49 f. : il.

Orientação: David Holanda de Oliveira Oliveira. Monografia
(Graduação) - UFPB/CAA.

1. Ciências, Biologia, Evolução, Didática, Ensino. I. Oliveira, David Holanda de
Oliveira. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

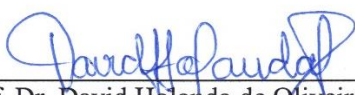
VIVIANE FABRÍCIO DO NASCIMENTO

**CONCEPÇÕES SOBRE TEMPO GEOLÓGICO E BIOLOGIA EVOLUTIVA:
UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICO PEDAGÓGICO A PARTIR DO SENSO
COMUM DE DISCENTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da Paraíba como requisito total para obtenção do título de Licenciatura no curso de Ciências Biológicas.

Aprovado em: 31 de Maio de 2019.

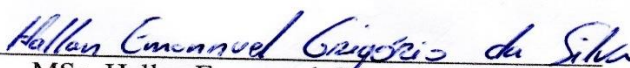
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. David Holanda de Oliveira (UFPB/DCB)
(Orientador)



Prof. Dr. Wilson José Felix Xavier (UFPB/DCFS)
(Examinador)



MSc. Hallan Emannuel Grigório da Silva
(Examinador)

**AREIA - PB
MAIO – 2019**

In Memoriam do meu avô Cosmo e
do meu avô Atanásio, Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me proporcionado trilhar toda essa trajetória até aqui!

À minha Mãe Socorro, meu Pai Expedito e minha Irmã Veridiana, por ter me incentivado a continuar e sempre acreditar em mim.

Ao meu orientador David Holanda por não desistir de mim diante as frustrações, por sempre me apoiar e incentivar minha vida de graduação.

Agradeço por todo apoio e conselhos as minhas Amigas/Irmãs Kamila Marques e Ana Maria, pois elas sempre estavam presentes em minha vida, seja nas horas boas ou ruins. O meu grande amigo Juvenal Neto, que mesmo não estando mais presente em meu curso, sempre me faz rir com suas piadas e memes, assim como as indicações de series para descontrair minha mente.

Aos meus colegas de curso por toda a cumplicidade, Gysleynne Gomes, Gabriela Chagas, Diana Bernardino, Suellen Santos, Karla Mariano, Edardna Suzana, Cinthya Costa, Amanda Rafaella pelas risadas e caronas.

Às amizades que fiz na universidade ao longo dos anos, Wallison Dias, Wellington Melo, Wesley Leonardo, Janaína Vasconcelos, Luciana Martins, Eliércio Fernandes. Outros que foram aparecendo ao longo da minha trajetória, Carlos Lima, Ivanildo Ferreira, Chrystian Dennys, Carlos Trajano, agradeço.

Aos meus colegas de laboratório Hermann Assis, Kelliane Medeiros, Josefa Nilmara, Davy Bérigamo, pelos momentos de descontração, companheirismo e estudos.

Aos professores em que participei dos estágios supervisionados, Kaliana Alves, Elaine Lima, Gleicy Deise e Vanja Gondim, por todo o acolhimento e confiança.

Ao Programa de Licenciaturas (*PROLICEN*), pela oportunidade de desenvolver o projeto, contribuindo para minha formação profissional.

Aos professores envolvidos no Prolicen Lafayette Cândido e Hallan Emmanuel, por ceder um pouco de suas aulas para as realizações dos projetos.

Aos meus companheiros de Prolicen Danilo Marcos, Jefferson Gomes, Emanuel Medeiros e Eduardo Gomes, pelos momentos alegres, tristes e estressantes compartilhados.

Aos professores que me incentivaram na licenciatura, Wilson Xavier, Ângela Albino, Andreia Guimarães, pois suas aulas inspiram qualquer aluno a ser um profissional

como eles, além de me fazer ver a licenciatura com outro olhar, um olhar mais humano e compreensível.

A todos que de alguma forma contribuíram na minha vida acadêmica, para meu crescimento tanto profissional quanto pessoal.

*“Ensinar não é transferir
conhecimento, mas criar as
possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção”*

Paulo Freire

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Entrevistas filmada.....	41
Figura 02: Intervenção pedagógica (Ano I).....	40
Figura 03: Intervenção pedagógica (Ano I).....	40
Figura 04: Intervenção pedagógica (Ano I).....	40
Figura 05: Mostra Pedagógica: Conhecendo o passado da Terra (Ano I).....	40
Figura 06: Mostra Pedagógica: Conhecendo o passado da Terra (Ano I).....	40
Figura 07: Mostra Pedagógica: Conhecendo o passado da Terra (Ano I).....	40
Figura 08: Intervenção pedagógica (Ano II).....	41
Figura 09: Intervenção pedagógica (Ano II).....	41
Figura 10: Intervenção pedagógica (Ano II).....	41
Figura 11: Intervenção pedagógica: Confeção de réplica (Ano II).....	41
Figura 12: Finalização do projeto (Ano II).....	41
Figura 13: Construção da Tabela Geologica.....	42
Figura 14: Intervenção pedagógica, maquete representando a Era cambriana (Ano II).....	43
Figura 15: Intervenção pedagógica, maquete representando a Era Paleozoica (Ano II).....	43
Figura 16: Intervenção pedagógica, maquete representando a Era Mesozoico (Ano II).....	43
Figura 17: Intervenção pedagógica, maquete representando a Era Cenozoico (Ano II).....	43
Figura 18: Intervenção pedagógica, maquete representando todas as Eras/revisão (Ano II).....	43
Figura 19: Intervenção pedagógica, destaque a um dos grupos por melhor apresentação e maquete (Ano II).....	44
Figura 20: Intervenção pedagógica, destaque a um dos grupos por melhor apresentação e maquete (Ano II).....	44
Figura 21: Intervenção pedagógica, destaque a um dos grupos por melhor apresentação e maquete (Ano II).....	44

Este trabalho é o resultado das atividades realizadas durante dois anos do projeto *Programas de Licenciaturas (PROLICEN)*, cujo o título original foi “A UTILIZAÇÃO DA ESCALA DO TEMPO GEOLÓGICO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NA COMPREENSÃO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA”. Durante a sua realização, o projeto foi agraciado dois anos consecutivos com o prêmio de melhor apresentação, em 2017 e 2018, no Encontro de Iniciação à Docência (CCA/UFPB), além disso a bolsa cedida pelo projeto, foi de grande importância para mim e para a realização do mesmo, com isso, gostaria de ressaltar a importância da valorização e manutenção dos programas acadêmicos para minha formação profissional e melhoria do ensino público.

RESUMO

Esse trabalho surgiu mediante a dificuldade que os alunos possuem em compreender assuntos ligados a Biologia Evolutiva e sua importância para compreensão na forma da biodiversidade atual. De acordo com isso, o objetivo deste trabalho foi conhecer as concepções que os alunos possuem sobre Tempo Geológico e Evolução Biológica e com isto, desenvolver intervenções pedagógicas que pudessem contribuir para o enriquecimento no ensino das Ciências Biológicas. O estudo foi realizado em duas escolas públicas do município de Alagoa Nova-PB e Areia-PB, com duração de dois anos, tendo como público alvo as turmas do 3º ano do ensino médio. O trabalho foi dividido em três etapas: apresentação do projeto, entrevistas e por último as intervenções didáticas. Estas intervenções foram construídas com base nas respostas dos alunos em entrevistas, afim de tirar as dúvidas e também facilitar na compreensão dos conteúdos. Todas as intervenções foram dialogadas e expositivas, além das práticas didáticas realizadas no final de cada intervenção. Com esse trabalho foi possível constatar que os alunos possuem uma visão limitada sobre Evolução, e que sua percepção de Tempo Geológico se confunde com tempos mais recentes. Além disso, mesmo os alunos acreditando nas mudanças dos organismos desde o surgimento do planeta até os dias atuais, os mesmos remetem a ideia de surgimento da vida as concepções religiosas, refletindo uma visão difusa entre os princípios evolutivos e as ideias criacionistas. Diante disso, foi de grande importância as intervenções pedagógicas, que permitiu uma discussão saudável entre ciência e religião, possibilitando aos alunos formarem suas próprias opiniões.

Palavras chaves: Ciências, Biologia, Evolução, Didática, Ensino.

ABSTRACT

This work arose through the difficulty students possess in understanding issues related to Evolutionary Biology and its importance for understanding in the form of current biodiversity. According to this, the aim of this work was to know the conceptions that students possess about Geological Time and Biological Evolution and with this, develop pedagogical interventions that could contribute to the enrichment in the teaching of the Biological Sciences. The study was carried out in two public schools in the municipality in Alagoa Nova-PB and Areia-PB, lasting two years, having as the target public the classes of the 3rd year of high school. The work was divided into three steps: presentation of the project, interviews and lastly the didactic interventions. These interventions were built based on the students responses in interviews, in order to draw doubts and also facilitate the comprehension of the contents. All interventions were dialogued and expository, in addition to the didactic practices performed at the end of each intervention. With this work it was possible to observe that students have a limited view on Evolution, and that their perception of Geological Time is confused with more recent times. Moreover, even students believing in the changes of the organisms since the emergence of the planet until present day, they refer to the idea of the emergence of life into religious conceptions, reflecting a diffuse view between the evolutionary principles and the creationists ideas. Therefore, pedagogical interventions were of great importance, which allowed a healthy discussion between science and religion, enabling students to form their own opinions.

Keywords: Science, Biology, Evolution, Didactics, Teaching.

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. Objetivo Geral:	16
2.2. Objetivos Específicos:.....	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
a) Público alvo:	21
b) Apresentação do projeto à comunidade escolar:	21
c) Obtenção dos dados:	21
d) Intervenções pedagógicas:	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	23
5.1. Análise das entrevistas:.....	23
5.1.1. A dificuldade em compreender a Evolução Biológica	23
5.1.2. A compreensão do Tempo Geológico	27
5.2. Intervenções pedagógicas.....	29
5.2.1. Concepções sobre Evolução biológica e Tempo Geológico:	29
5.2.2. Concepções sobre origem do planeta Terra e desenvolvimento da Vida: ...	30
5.2.3. Confeção das réplicas de fósseis e sua importância:	31
6. CONCLUSÕES.....	32
7. REFERÊNCIAS.....	33
APÊNDICES	
ANEXO	

1. INTRODUÇÃO

Sabendo da importância da educação formal para a formação do indivíduo, percebe-se a dificuldade que os professores enfrentam todos os dias nas salas de aula, seja pelo fato da escola não apresentar estruturas e equipamentos adequados, formação precária dos professores, falta de estímulo para uma formação continuada, baixa remuneração, dupla jornada de trabalho, falta de interesse dos alunos, dentre outros fatores. Essa conjuntura tem preocupado e comprometido o avanço do ensino e influenciando na baixa qualidade e rendimento do ensino público.

Além disso, atualmente a situação da educação no Brasil está preocupante, devido a cortes de verbas, que atingem programas na educação, fins de secretarias, além de reformas educacionais inviáveis implementadas pelo governo vigente. Em meio a essa crise, também existe a repressão no ensino, na qual os professores são coibidos de ensinar certos conteúdos, dentre eles a evolução biológica, com o intuito de formar os jovens apenas para o trabalho técnico, para que não seja explorado o lado curioso e crítico de cada aluno.

Dentre várias áreas de estudo, a ciência possui uma grande importância para o homem, pois permite descrever, compreender, argumentar, explicar e prever os fenômenos naturais, através do uso do empirismo, do método científico e da tecnologia. A ciência ainda proporciona avanços na área da saúde, alimentação, ambiente, tecnologia, energia e muitos outros, melhorando a expectativa de vida das populações e enriquecendo as sociedades intelectual e culturalmente.

Neste trabalho é defendida a ideia de que os temas Tempo Geológico e Evolução Biológica precisam ser vistos de forma interdisciplinar e contextualizados, envolvendo não só a biologia, mas a geologia, geografia, genética, etc. Visto que, através da compreensão do Tempo Geológico, pode-se compreender as várias mudanças que ocorreram tanto no ambiente físico quanto nos grupos de animais e vegetais ao longo de milhares de anos. Isso permitirá ao aluno perceber que a existência do homem na Terra é algo bem recente, quando comparado com a idade da Terra, e é por isso que o ser humano não conseguiu testemunhar diretamente todas essas mudanças. Mas é preciso enfatizar para o aluno que isso não invalida os princípios que norteiam a biologia evolutiva, pois há evidências dessas mudanças, oriundas de outras áreas do conhecimento, como a paleontologia e a genética. Com isso espera-se que o aluno tenha uma melhor noção sobre

a ciência de uma maneira geral, apresentando menos resistência, e confrontando de maneira sadia as suas crenças, conceitos religiosos e o conhecimento informal.

Tendo em vista a dificuldade dos professores em compartilhar este conhecimento, as universidades tentam auxiliar com intervenções pedagógicas nas escolas, criando uma ponte com a comunidade escolar, possibilitando envolvimento do conhecimento científico universitário. Dessa forma, o trabalho traz como proposta um novo olhar sob essas temáticas, possibilitando ao professor práticas e metodologias ativas tornando o aluno como o protagonista do seu próprio aprendizado através da participação em sala, enriquecendo a formação do aluno, estimulando a curiosidade e o interesse pela aula, o que é de grande importância para o seu aprendizado, além de formar uma pessoa mais crítica.

Para o desenvolvimento do projeto foram trabalhados conteúdos de Biologia Evolutiva com alunos do ensino médio, especificamente, alunos do 3º ano. Essas turmas foram escolhidas devido o conteúdo ser visto ao final do ensino médio, além de ser um tema com grande significado científico e filosófico, abrangendo questões polêmicas, envolvendo várias interpretações sobre a história da vida, fazendo com que os alunos possam diferenciar e comparar diferentes explicações sobre o assunto, de natureza científica, religiosa ou mitológica, criando a sua própria posição em relação a estas questões.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral:

Este trabalho tem como objetivo conhecer as concepções que os alunos possuem sobre Tempo Geológico e evolução biológica e com isto, desenvolver intervenções pedagógicas que possam contribuir para o enriquecimento no ensino das ciências biológicas.

2.2. Objetivos Específicos:

- Identificar os fatores sociais e cognitivos dos alunos sobre tempo geológico e evolução biológica;
- Compreender como as crenças dos entrevistados colabora na formação dos conhecimentos científicos;
- Fornecer subsídios, através de intervenções pedagógicas, para a melhoria na compreensão de conceitos sobre biologia evolutiva.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O desenvolvimento intelectual e crítico de uma sociedade está atrelado ao nível educacional aplicado para cada indivíduo, visto que, todas as pessoas têm direito a uma educação boa e de qualidade (BRASIL, 1996). Desde os anos 1996 o Brasil tem aplicado à nova resolução educacional, Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB/96) em todos os níveis de ensino, seja ele privado, público, de nível básico, superior ou especial com função de regulamentar o sistema educacional (BRASIL, 1996).

Para AMORIM e LEYSER (2009), a educação é um direito que abrange a todos, independente de raça, classe social ou religião, tendo como objetivo principal o desenvolvimento do educando enquanto pessoa, para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Os mesmos autores ainda citam que é na escola que deve ser o espaço formal de um ensino com princípios éticos como: a igualdade de condições; a liberdade de aprendizado, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber; o pluralismo de ideias, dentre outros (AMORIM e LEYSER, 2009).

GALVÃO e FREIRE (2004), nos mostram a importância que existe quando estudantes de nível básico são acometidos a levantar questões sobre sua realidade, o que faz despertar indagações acerca do mundo natural que o rodeia, despertando a curiosidade, o entusiasmo e interesse pela ciência, podendo adquirir uma compreensão geral da importância da ciência e dos procedimentos científicos, questionar o comportamento humano e seus impactos que gera no mundo, bem como o impacto da ciência e da tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura.

LIPORINI (2014), ressalta ainda que é dever da instituição escolar, de assim como qualquer outra disciplina delimitar, por exemplo, a importância da Ciência, ou seja, orientar os alunos sobre o porquê da indagação científica, o papel do cientista na sociedade moderna e como tais pesquisas influenciam no nosso dia a dia. Para CICILLINI (1997), “o ambiente escolar atua na apropriação do conhecimento cientificamente produzido, transformando-o”.

Mas, para que os alunos consigam compreender os conteúdos é preciso que os professores tenham domínio dos mesmos e uma formação adequada, passando a assumir de imediato um compromisso com a formação – escolarização, instrução, educação – de pessoas humanas, pelas quais ele deve ser responsável, dentro de suas possibilidades (AMORIM e LEYSER, 2009).

ESTEBAN (2001), relata que na formação dos docentes, a relação teoria/prática é fundamental para a construção da autonomia docente, onde o professor tem a capacidade de criar alternativas para a sua ação na construção de uma prática nova e de melhor qualidade.

A prática pedagógica, segundo FRANCO (2015), são situações que se organizam para concretizar determinadas expectativas educacionais. E segundo SILVA e STUCHI (2017), ressaltam que essa prática está ligada diretamente ao tipo de formação que o professor teve, pois ele não conseguirá exercer uma boa prática sem ter tido um contato mais aprofundado antes com os conteúdos. SILVA (2019), cita que é necessário o professor ter conhecimento de sua área de especialização, e estar informado da realidade como um todo, para que possa proporcionar ao aluno o desenvolvimento do potencial de uma reflexão crítica.

Didática, segundo os achados de CANDAU (1987), ocupa-se pela busca do conhecimento necessário para a compreensão da prática pedagógica e da elaboração de formas adequadas de intervenção, de modo que o processo de ensino-aprendizagem se realize de maneira tal que seja viável, de fato, a aprendizagem. Ainda para BONITO (2009), a didática curricular assume uma ponte entre conhecimentos da ciência da especialidade e a prática pedagógica. Portanto, o educador deve construir uma ação-reflexão-ação continuamente a fim de atingir uma educação transformadora para seus estudantes (FREYRE, 1996).

SCHWANKE e SILVA (2010), afirmam que é preciso ter clareza quanto à concepção de ensino e aprendizagem a ser alcançada e buscar estratégias de aproximação que tornem os conhecimentos científicos mais significativos para os alunos. Independente da área de formação do professor, ele poderá ter dificuldades na sala de aula ao apresentar determinados conteúdos, devendo estar preparado para lidar com situações controversas envolvendo o seu ensino, a fim de minimizar possíveis distorções e dificuldades no entendimento dos alunos sobre vários temas (GOEDERT, 2004).

CICILLINI (1997), ao diagnosticar a situação da disciplina de biologia no início da década de 1990, diz que, muitas vezes os conteúdos estavam presentes nos currículos, mas muitas vezes não eram devidamente abordados em aula. Segundo a autora, os conceitos relativos à Evolução Biológica estão restritos a capítulos específicos geralmente ao final do livro, dificultando dessa forma realizar uma interdisciplinaridade com outros temas em outros momentos que não ao final do processo de escolarização.

Vale salientar que os livros didáticos apresentam pouca atenção para os conteúdos de Evolução Biológica (CICILLINI, 1997). VIEIRA, ZUCON e SANTANA (2008) observam ainda que a exploração desses assuntos nos livros didáticos do Ensino Médio tem se direcionado cada vez mais para o vestibular, impossibilitando um contato mais efetivo com o objetivo da disciplina. OLEQUES, SANTOS e BOER (2011), relatam que a evolução biológica deve ser parte integrante do currículo de Ciências Naturais.

Segundo CICILLINI (1997), a forma como se apresenta o conteúdo de biologia nos livros didáticos (conteúdos incompletos e desatualizados), passam de modo que são universalmente aceitos os fenômenos e completamente isentas de contradições e conflitos, sendo que os conceitos que envolvem a Teoria da Evolução nem sempre são trabalhados de forma correta, ou seja, através da abordagem de todos os aspectos que possibilitam a compreensão da evolução enquanto um dos princípios ordenadores da biologia.

VALOTTA (2000) e GOULD (1997), consideram que a compreensão da Biologia moderna é incompleta sem o entendimento da Evolução Biológica, mesmo sendo considerado o mais importante e também o mais mal compreendido. Pois sua compreensão se faz necessária para o entendimento de uma série de conceitos e processos biológicos (GOEDERT, 2004). OLEQUES, SANTOS e BOER (2011), relata que a evolução biológica era para ser parte importante do currículo de Ciências Naturais, mas observa-se que na prática pedagógica de professores de biologia, estes aspectos nem sempre são contemplados. No Brasil, os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio, reconhecem a importância da evolução e sugerem sua inserção no ensino como eixo integrador dos diferentes conteúdos do currículo de Biologia (Brasil, 1996).

Dentro da Ciência/Biologia, o tema origem da vida do planeta e a evolução dos seres vivos e do homem, tanto no ensino fundamental, quanto no médio, trazem à tona o sentimento de religiosidade, como também algumas crenças e visões de mundo impregnadas de senso comum (AMORIM e LEYSER, 2009), o que não devem ser marginalizadas no processo educacional.

GOEDERT (2004), observou que mesmo fazendo algumas inferências importantes sobre a Ciência, a forma que é colocada os assuntos para os alunos, não explica “como tudo pode ser tão perfeito”, fazendo menção à criação por alguém especial.

Cabe ao professor saber lidar com a formação moral e religiosa, pois as pessoas chegam à escola com um repertório cultural e de visões de mundo heterogêneos e por

vezes, conflituosos (AMORIM e LEYSER, 2009). Os mesmos autores citam que mesmo a escola sendo um espaço público e reconhecidamente laico, é previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) o ensino religioso nas escolas públicas, distribuídas pelo território nacional.

Entretanto, apesar de sua importância, a teoria evolucionária desafia várias crenças de fundo religioso, ideológico, filosófico, o que torna sua abordagem em sala de aula particularmente difícil, tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem, por parte dos alunos (ALMEIDA e FALCÃO 2005).

No ensino de Evolução, GOMES (2012), cita a importância da percepção de tempo geológico, sendo necessária para compreender vários fenômenos geológicos e biológicos, dentre eles a tectônica de placas, formação de montanhas, surgimentos e desaparecimentos de organismos e entre outros. Este autor ainda ressalta que o tempo geológico é difícil de compreender pois costumamos utilizar metáforas e utilizar o homem moderno como referência temporal. WICANDERE e MONROE (2009), reforça a ideia de que para entender o Tempo Geológico é preciso compreender que o tempo vai muito além de algo próximo a nós, que é algo mais “antigo”, e que os principais acontecimentos ocorreram a centenas ou bilhões de anos atrás.

Para CERVATO e FRODEMAN (2011) e TOLEDO (2005), o tempo geológico não pode ficar limitado apenas à comunidade científica, visto que é de interesse de todos, pois através desse estudo é possível compreender a sequência de eventos ocorridos ao longo de milhares de anos, permitindo ao aluno ter uma maior noção de que as mudanças ocorreram em uma larga escala de tempo. JUNIOR (2013), ainda complementa que a complexidade do tema é um convite a refletirmos sobre a nossa situação, dentro da história terrestre.

Segundo SONCINI e CASTILHO JUNIOR (1991), a Evolução Biológica é um conteúdo importante que deve ser trabalhado no ensino de Biologia, de forma a desenvolver nos alunos habilidades, tais como: explicar as diversas teorias existentes; interpretar a opinião dos cientistas, segundo a época em que essas teorias foram levantadas; comparar as diversas teorias em suas semelhanças e diferenças; e julgar se possível, qual delas se aproxima mais do modelo hoje proposto. Ainda dá sentido e articula os fatos das diversas subáreas do conhecimento biológico, fornecendo uma base conceitual para a compreensão de inúmeros fenômenos relacionados à vida (LICATTI 2005).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

a) Público alvo:

O presente trabalho foi realizado em duas escolas públicas localizadas nos municípios de Alagoa Nova-PB (2017) e Areia-PB (2018). O público alvo foram os alunos do 3º Ano do ensino médio, com 6 turmas (duas turmas do município de Alagoa Nova e quatro turmas do município de Areia), totalizando 172 alunos participantes do projeto (61 alunos da escola de Alagoa Nova e 111 alunos da escola de Areia).

O município de Alagoa Nova-PB foi fundado em 10 de novembro de 1904, localizado na Região Metropolitana de Esperança. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2010 sua população era estimada em 19.681 habitantes, apresentando uma área territorial de 122 km², e seu índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0.594, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2010). Já o município de Areia-PB foi fundado em 18 de maio de 1846, está localizado na região Geográfica de Campina Grande. No ano de 2010 sua população foi estimada em 23.829 habitantes, apresentando uma área territorial de 266,569 km² (IBGE, 2010), e seu índice de Desenvolvimento Humano é de 0.576 (PNUD, 2010).

b) Apresentação do projeto à comunidade escolar:

De início teve o primeiro contato com as escolas para conversar com os diretores e com os professores para explicar como iria ser o projeto e pedir autorização para execução do mesmo. Logo em seguida foi explicado aos alunos sobre o projeto e entregue o termo de autorização ao uso de imagens, visto que alguns alunos eram menores de idade (Apêndice II).

c) Obtenção dos dados:

Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados questionários semiestruturados (Apêndice II) e entrevistas filmadas (Apêndice I – Figura 01). Após a aplicação dos questionários e entrevistas, os mesmos foram analisados e os dados tabulados.

d) Intervenções pedagógicas:

Posteriormente foram elaboradas as intervenções pedagógicas de acordo com os dados obtidos, levando em consideração os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre os temas. Para as intervenções foram utilizados recursos paradidáticos variados, dentre eles: vídeo, cartazes, materiais fósseis, modelos didáticos, tabelas estratigráficas impressas e confecção das réplicas em sala.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Análise das entrevistas:

5.1.1. A dificuldade em compreender a Evolução Biológica

De acordo com RIDLEY (2006), a Evolução pode ser entendida como mudanças inerentes ao organismo na forma e no comportamento que ocorrem ao longo das gerações, podendo essas mudanças serem favoráveis ou não. A compreensão desse tema é de grande importância na formação escolar dos estudantes, pois permite que eles compreendam vários eventos ocorridos no planeta, que de modo geral estão interligados entre si, facilitando assim sua percepção.

Com base nisso, quando os alunos são questionados sobre o que seria Evolução, é possível observar que a maioria não possui uma definição correta, mesmo que eles tenham visto recentemente o conteúdo em sala, pois eles acabam relacionando o termo “Evolução” com ideia de progresso, principalmente no sentido social, atrelado com acontecimentos recentes.

Isso provavelmente acontece pois sobressai os conhecimentos prévios à sala de aula, os quais representam seu cotidiano, suas realidades, suas histórias de vida (FONSECA, 2004), se distanciando das concepções científicas. Para ROSA et al., (2002), os alunos compreendem Evolução Biológica como melhoramento, crescimento e aperfeiçoamento, o que acontecem a partir de um objetivo determinado.

Foi importante observar que os alunos acreditavam nas mudanças ocorridas com os animais e vegetais, ao longo tempo geológico. Porém, eles não relacionavam o efeito dessas mudanças com o processo evolutivo, já que não conseguiam entender o conceito de evolução:

“...é tudo que melhora, tudo que muda, é algo novo”

“...pois em meio a uma sociedade globalizada é notório destacar que o avanço da indústria tem muita poluição e no meio ambiente possibilitou o desenvolvimento de outras espécies”

Resultados semelhantes foram obtidos por ANGOTTI e AUTH (2001), visto que em sua pesquisa os alunos associavam Evolução ao avanço tecnológico e que isto acarreta profundas mudanças no meio em que vivem, nas relações e nos modos de vida da população. Essas mudanças estão atreladas a uma ideia de progresso e voltada apenas para as novas tecnologias. Trabalhos realizados por ALMEIDA e FACÃO (2005), e GENÉ (1991), mostram que o conceito de evolução biológica possui diversos obstáculos na construção do conhecimento do tema por parte dos alunos, que vai desde o epistemológico, ideológico, filosófico até o teológico, o que torna difícil tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem, por parte dos alunos.

Um outro problema está relacionado com o conhecimento que os alunos possuem sobre o surgimento dos grandes grupos de organismo ao longo do tempo geológico, pois mesmo acreditando que o planeta passou por várias mudanças tanto físico quanto biológico, muitos acreditam que todos os animais e o próprio homem surgiram ao mesmo tempo, em uma mesma época, por intervenção divina, além daqueles que têm dúvidas:

*“porque assim quando o ser humano surgiu
na Terra já tinha existido todas as espécies”*

*“eu tô na dúvida porque o que eu acredito
que quando Deus criou a Terra já colocou tudo no
lugar de uma vez só, então pra mim não tem uma
ordem certinha e tal”*

Diante desses resultados podemos observar uma sobreposição de ideias relacionadas ao processo evolutivo e o surgimento da vida. Coincidentemente, essa “semiaceitação” da teoria evolutiva parece ser uma tendência mundial que busca “cientificar” as ideias criacionistas, ou seja, um criacionismo científico. Esse comportamento vem desde muito tempo com a teoria do transformismo, de Lamarck, que a vida se deu por espécies de ancestrais diferentes e que ao longo do tempo poderia ter passado por mudanças (RIDLEY, 2006), até a atual teoria do Design inteligente¹.

Para DODICK e ORION (2003), a dificuldade na compreensão desses eventos é porque os alunos já trazem consigo uma formação religiosa, usando como explicação para tais eventos. A formação religiosa é tão forte, que os alunos acabam ficando na dúvida no

¹ Design inteligente: segundo essa teoria, para existir a complexidade supostamente irreduzível dos seres vivos, foi necessária a intervenção de um projetista, de um designer (ABRANTES e ALMEIDA, 2006).

que acreditar, já que na sua formação escolar eles também veem a ciência como explicação para de tais mudanças.

Segundo FUTUYMA (2009), de acordo com a teoria da evolução das espécies, os organismos surgiram através de um ancestral comum e foram se modificando ao longo do tempo geológico. Essas mudanças ocorreram através do surgimento e desaparecimento (extinção) das espécies, isso quer dizer que a biodiversidade atual é reflexo da evolução ocorrida ao longo do tempo e que muitas espécies que já existiram antes, hoje não estão mais presentes.

Essa ideia é percebida quando analisamos as concepções sobre origem da Vida e do planeta Terra, mesmo com toda a vivência na escola e a ciência em alta na mídia, nota-se que o senso comum acaba predominando sobre a ciência, e isso fica explícito quando os alunos são questionados sobre como se deu o surgimento do planeta Terra e da Vida,

“Fico na dúvida entre religião e a ciência”

“Através de Deus”

“...através do poder de Deus é que foi criado o planeta”

“Quem criou os céus e a terra foi Deus e assim a vida, foi Deus que criou nós e o mundo inteiro”

Mas ainda há aqueles que citam a teoria científica:

“...com o big bang, uma explosão que deu origem a vida”

“...a vida surgiu através de moléculas há alguns bilhões de anos atrás”

Como pode-se perceber, os alunos associam a visão religiosa (Criacionismo), devido a cultura que é impregnada na vida deles, passada de geração para geração, fazendo com que os alunos já cheguem à escola com esse pensamento.

AMORIM e LEYSER (2009), corroboram com esses dados, na qual a maioria da população carregar em si uma formação moral e religiosa muito forte, acaba produzindo uma heterogeneidade cultural e de visões de mundo conflituosas. MELLO (2008), afirma que devido essa cultura acaba dificultando ainda mais a compreensão dos alunos em relacionar com a ciência além de que para esses eventos ocorresse foi preciso de escalas de tempo extremamente grande.

Com isso podemos observar ainda que mesmos os alunos afirmando que o planeta Terra passou por mudanças, que houve o surgimento e desaparecimento de espécies, eles ainda acabam voltando para a ideia do criacionismo quando são questionados sobre o surgimento dos organismos, fazendo uma contraposição de ideias. Com isso podemos reforçar a ideia do quanto as crenças ainda possuem influencia em seus conhecimentos.

Para LICATTI (2005) Apud GOULD (1990),

“a ciência e a religião são áreas de conhecimento distintas, cabendo à ciência desenvolver os conhecimentos relativos à atualidade da natureza, enquanto que a religião deve se ocupar em compreender os aspectos relacionados ao significado e valores da vida humana”.

Uma das formas de evidenciar que esses organismos já existiram e sofreram mudanças ou entraram em extinção é através dos registros fósseis. Segundo RIDLEY (2006), os fósseis são restos ou vestígios (traços, pegadas) de animais, vegetais e de outros microrganismos (algas, fungos e bactérias), que viveram em tempos pré-históricos e estão naturalmente preservados nas rochas sedimentares. Os fósseis são provas diretas do processo da evolução biológica agindo sobre os organismos. A partir disso quando os alunos foram questionados sobre o que seria fóssil e qual a sua importância, foi constatado que a maioria dos alunos não possui uma definição correta, o que influencia em eles não saberem da importância dos mesmos:

“São fragmentos de ossos, pedras”

“São restos mortais de pessoas e animais”

“São ossos de pessoas do passado”

“... fósseis deles, que os arqueólogos acharam...”

Podemos ainda perceber que muitos alunos confundem Paleontologia com Arqueologia, o que reflete no conhecimento muito vago sobre fóssil, além de que eles não conseguem ver a importância dos fósseis para a ciência, muito menos para a evolução. Para SILVA (1998), esta deficiência no conhecimento sobre paleontologia e fósseis está ligado ao fato de muitos livros não trazerem a informação necessária e correta para uma boa concepção dos alunos, ocasionando uma informação distorcida. Uma visão mais precisa sobre os fósseis, poderia ser utilizado como uma forma de comprovar a evolução

e contextualizar com outros assuntos, inclusive com a arqueologia, confrontando o homem a sua própria evolução ao longo do tempo.

5.1.2. A compreensão do Tempo Geológico

São várias as definições sobre Tempo, entretanto, para este trabalho foram analisados os conceitos sobre o tempo geológico e tempo histórico ou recente.

Para SOARES (2015), Tempo Geológico envolve uma vastidão de tempo muito maior do que aquela que conhecemos e que podemos conceber, que vai de milhões a bilhões de anos; já Tempo Recente é o tempo transcorrido durante toda a história da humanidade, alguns séculos (SOARES, 2015).

Levando em consideração a estes conceitos, ao perguntar aos alunos sobre o que seria Tempo, percebemos que eles têm concepções diferentes:

“hora, clima, sei lá”

“Unidade de medidas (minutos, horas)”

“é passado”

Já quando são questionados sobre Tempo geológico, citam fatos ocorridos recentemente a partir da vivência do homem moderno:

“O que já aconteceu a muito tempo”

“O tempo da revolução industrial”

“é telefone com fio, aquelas televisão feia, do fundo”

Já para exemplificar o Tempo recente, eles conseguem citar melhor:

“é praticamente assim, tudo que vem de novo na vida da gente, sempre tá acontecendo alguma coisa”

“a tecnologia, aparelho celular, computador, seria novo”

Através desses resultados percebe-se que como os alunos não conseguem conceituar o que é tempo, logo eles não conseguem diferenciar Tempo Geológico de Tempo Recente. E a falta dessa compreensão acaba influenciando em outras percepções, como por exemplo quando os alunos são questionados sobre a idade da Terra, alguns

alegam de centenas a milhares de anos, ou seja, muito menor em relação a idade estimada pela ciência, que é de bilhões de anos (4,6 bilhões), outros atribuíram uma idade baseada no calendário religioso do nascimento de Cristo, 2017 anos, evidenciando assim uma visão bem equivocada de tempo geológico. Isto ocorre devido eles não conseguirem ter uma dimensão de tempo profundo para relacionar com a idade correta.

“acho que em torno de 5 milhões e 6 milhões por ai”

“Deus criou o nosso planeta e junto os seres vivos!”

Já em relação a quem definiu essa idade,

“Os cientistas”

“Por informação, passando, passando, passando e foi tendo uma ideia mais ou menos, que a certa ninguém sabe”

“O Criacionismo”

Diante dessas dificuldades na compreensão de Tempo Geológico, fica difícil do aluno perceber que a Terra é bem mais antiga do que pensam, e isso acaba influenciando na compreensão de que as diversas mudanças ocorridas na Terra, foi preciso de um longo período de tempo, algo muito distante da nossa vivência, e que o homem está presente na Terra a um curto período de tempo, quase nada quando comparado a idade da Terra.

Uma maneira que a ciência tem de estimar a idade da Terra, é através da datação absoluta e da datação relativa. Segundo ROHN (2010) e FAIRCHILD, TEIXEIRA e BABINSKI (2009), a Datação Absoluta é calculada por anos em rochas e minerais, através do método radiométrico, utilizando o cálculo do decaimento da quantidade de isótopos, desde o processo de cristalização até a solidificação do material. Já a Datação Relativa, é realizar a datação através dos fósseis guias encontrados nas rochas (FAIRCHILD, TEIXEIRA e BABINSKI, 2009). A junção dos dados de datação absoluta e relativa constituem a base da Tabela do Tempo Geológico. Segundo ALMEIDA e BARRETO (2010), a tabela do tempo geológico corresponde um cronograma dos principais eventos geológicos e biológicos ocorridos ao longo do tempo geológico. Se bem utilizada, a Tabela do Tempo Geológico funcionará como roteiro para a compreensão da evolução biológica ao longo das Eras, Períodos e Épocas.

Para ARAÚJO, ALMEIDA e MELLO (2015), a escala de tempo da maior parte dos processos geológicos envolve valores de muitos milhões de anos, o que, aparentemente, torna o discurso dos geólogos praticamente irrelevante face à necessidade de resolução, em tempo útil, de problemas concretos atuais.

Essa percepção condiz com os estudos de CARNEIRO, MIZUSAKI e ALMEIDA (2005), em que cita a profunda inflexão do pensamento na perspectiva humana, sobre a idade da Terra, decorre da falta de amadurecimento da Geologia como ciência, ocasionando uma falta de conhecimento nos estudantes. Muitas vezes, dependemos de metáforas, para transmitir o significado e tentar compreender a ideia de tempo profundo (GOULD, 1997).

5.2. Intervenções pedagógicas

5.2.1. Concepções sobre Evolução biológica e Tempo Geológico:

A primeira intervenção pedagógica (Apêndice I - Figuras 02, 03, 08 e 09), teve como objetivo, fazer com que os alunos compreendessem a diferença entre tempo recente e tempo geológico. Com isso foi exibido algumas fotos de lugares que eles conheciam, como o centro histórico de Areia-PB e da UFPB/CCA, para que eles observassem se tinham alguma diferença e qual seria, o intuito era que eles percebessem que para que as mudanças ocorressem era preciso de tempo, as vezes curto e outras vezes mais longo. Além disso foram diferenciados os conceitos da Evolução Biológica de Evolução Social/Tecnológica, já que muitos fazem ligação ao avanço tecnológico e não ao biológico.

Foi apresentado a eles, a Tabela do Tempo Geológico (Tabela Estratigráfica) (Ver Anexo), que mostra os principais acontecimentos ao longo dos 4,6 bilhões de anos da Terra (Apêndice I - Figura 04, 05 e 13). Como os alunos ainda não tinham tido o contato com a tabela, foi entregue a cada aluno uma cópia para que eles pudessem ir acompanhando a aula, onde eram vistos os principais marcos evolutivos em cada período geológico, assimilando assim, que os organismos surgiram em épocas diferentes e que, eles podem ter ancestrais comum, surgir e desaparecer espécies devido a evolução. BRITO et al., (2012) e EVANGELISTA, SILVA e SANTOS (2015), trazem como sugestão a confecção da linha do tempo, mostrando os principais eventos ocorridos ao

longo do tempo geológico. Com esse material os alunos puderam montar a Tabela do Tempo Geológico e revisar o que viram em sala.

Outro método para perceber a ocorrência da evolução, é através dos fósseis, pois os achados fossilíferos trazem várias informações, como o paleoambiente em que viviam os animais pré-históricos, além de evidenciar espécies diferentes das atuais. GODOY et al., (2017), ao trabalhar com a construção de um perfil lito-bioestratigráfico, mostra como pode ser caracterizada as rochas de acordo com os diferentes tipos de sedimentos e gravuras de animais, que existiram durante a formação da rocha. Com base nisso surgiu a ideia de fazer um material pedagógico parecido, em que os alunos tinham que colocar as gravuras de diferentes organismos entre as diferentes camadas de rochas (feito com EVA colorido), assim o material poderia ser utilizado em várias aulas, sendo mais prático. Também foi abordado o exemplo de dendrocronologia² através de um tronco de árvore, observando os anéis evidenciando a idade da planta, os alunos além de terem o contato com o material puderam os mesmos fazer a contagem de anéis, passando noções básicas de datação relativa.

Sabendo da importância dos fósseis para a compreensão da evolução e sabendo que muitos alunos não tem acesso a museus e a coleções científicas em universidade, foi exposto materiais fósseis que foram emprestados pela UFPB/CCA, com o intuito de que os alunos pudessem ter o contato direto com os materiais e assim tirar as suas dúvidas sobre fossilização, paleontologia e arqueologia, mostrando ainda como ocorre o processo de fossilização (Apêndice I - Figura 10). Além disso, foi realizado um trabalho de educação patrimonial, já que o estado da Paraíba é rico em achados fossilíferos, mas poucas pessoas tem esse conhecimento que segundo NOVAIS et al., (2014), é importante que o aluno saiba que em seu estado possui fósseis, pois eles percebem que temos uma riqueza fossilífera bem próximo de si, e que não existe só em outros estados e/ou países como muitos pensam.

5.2.2. Concepções sobre origem do planeta Terra e desenvolvimento da Vida:

Como os alunos demonstraram uma forte influência da teoria criacionista em relação a teoria evolutiva, foi realizado uma breve explicação diferenciando os pontos de

² Dendrocronologia: é uma ciência que analisa os anéis de crescimento da planta, obtendo informações das mudanças ocorridas ao longo de séculos, crescimento das árvores e sua relação com variáveis do ambiente (SCHONS et al., 2018).

vista de cada teoria, sem sair do foco da aula. Nesse momento, foi elucidado o que é uma teoria científica e como ela se diferencia de não científica, além disso, foi citado alguns exemplos de teorias científicas, como o da biogênese, além da teoria Evolutiva.

FEITOSA (2013), mostrou a importância do conhecimento acerca da linguagem cinematográfica exibido nos documentários científicos, com isso para complementar a aula, foi exibido o documentário *A origem do planeta terra* (disponível no YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=dgJOMTRIBms>), a fim de despertar nos alunos a curiosidade, mostrando como a ciência descreve desde a origem do universo até a vida nos dias atuais.

5.2.3. Confeção das réplicas de fósseis e sua importância:

Os materiais fósseis são de extrema importância para o estudo do passado do planeta, mas muitas peças estão restritas apenas a um local (museu ou acervo científico), por ser peça única além de ser um material que pode se desgastar facilmente, precisando de cuidado ao manusear (TORRES et al., 2017). De acordo com isso, as réplicas tornam-se importantes pois permitem a preservação do material original, podendo ser utilizado como material didático e doado para outras instituições, propagando o conhecimento.

Com base nisso foi realizado uma oficina de réplicas em parceria com os alunos, utilizando moldes de fósseis originais e gesso para a confecção de réplicas de animais vertebrados e invertebrados. Com isso os alunos puderam tanto aprender como é a confecção das réplicas quanto a importância do material fóssil e sua relação com o estudo evolutivo (Apêndice I - Figura 11).

De acordo com a ideia proposta no trabalho de PITANO e ROQUÉ (2015) de se trabalhar em sala maquetes didáticas do tempo geológico, foi proposto aos alunos que se dividissem em grupos e cada grupo montasse o paleoambiente referente a Era geológica escolhida para revisar todo o conteúdo visto em sala, e fazer uma breve exposição do material.

Logo após, se deu início as exposições das maquetes (Apêndice I - Figuras 14, 15, 16 e 17), cada grupo além de expor a maquete tinha que explicar a Era e como foi confeccionado. Com isso facilitou o entendimento dos alunos e eles viram a importância em confeccionar as maquetes, sendo premiados pela participação (Apêndice I - Figura 18, 19, 20 e 21). Através da confecção das maquetes, percebe-se um envolvimento maior dos alunos, inclusive a felicidade deles ao serem premiados pelas maquetes.

6. CONCLUSÕES

Através deste trabalho, foi diagnosticado que os alunos possuem uma concepção de evolução biológica, atrelada a ideia de progresso e avanços tecnológicos, pois para eles é mais fácil perceber essas mudanças a partir de alterações ocorridas na vivência do homem moderno, do que algo que ocorreu a milhões de anos atrás.

A falta de conhecimento sobre tempo geológico acaba influenciando na compreensão dos alunos sobre o surgimento da vida e do planeta, mesmo eles tendo o contato na escola com a disciplina de ciência/biologia e a ciência estando sempre na mídia, a visão religiosa acaba predominando sobre a visão científica, devido a uma influência religiosa em sua formação informal quanto sujeito.

Isso fica mais evidente quando observamos que os alunos reconhecem que houveram mudanças na fauna e flora desde a origem do planeta até os dias atuais, os mesmos acreditam que o surgimento dos organismos se deu ao mesmo tempo, sem caracterização de descendentes e ancestrais, sob uma intervenção divina. Essa situação demonstra um pensamento fortemente influenciado pela religião e que remonta desde épocas passadas até os dias atuais, ou seja, eles acreditam num processo evolutivo, porém a origem dos seres vivos é baseada na concepção criacionista e numa visão transformista, onde se busca por conveniência aceitar parcialmente os conceitos científicos sem deixar de lado os dogmas religiosos.

Os alunos também não conseguem conceituar corretamente o que são fósseis e nem tão pouco a importância deles para a ciência, pois confundem esses materiais com achados da arqueologia, isto ocorre devido ao modo que é abordado em sala, trazendo informações distorcidas, ocasionando uma má interpretação, não percebendo a importância desse material para a ciência, pois os fósseis, são utilizados como evidências do processo evolutivo, mostrando as várias mudanças ocorridas nos diversos grupos de organismos.

Com isso podemos perceber a importância das intervenções pedagógicas (Apêndice I - Figuras 06, 07, 12), na qual esclarecemos algumas dúvidas acerca dos assuntos, estimulando o envolvimento, o interesse dos alunos e despertando a curiosidade deles, além de contribuir para a formação dos professores. Diante disso, percebe-se a importância do projeto, levando conhecimentos para aquelas escolas que tem a carência em tal assunto.

7. REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; ALMEIDA, F. P. L. **Criacionismo e Darwinismo confrontam-se nos tribunais... da razão e do direito.** *Episteme*, v. 11, n. 24, p. 357-401, 2006.

ALMEIDA, A.V.; FALCÃO, J.T. da R. (2005). **A Estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar.** *Ciência & Educação*, 11, 1, 17-32.

ALMEIDA, Cícera Neysi de; ARAÚJO, Creuza de; MELLO, Edson Farias. (2015). **Geologia nas Escolas de Ensino Básico: a experiência do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.** *TERRÆ DIDÁTICA*.

ALMEIDA, José Augusto Costa de; BARRETO, Alcina Magnólia Franca. (2010). **O Tempo Geológico e Evolução da Vida.** *Paleontologia: conceitos e métodos*, volume 1/ editor, Ismar de Souza Carvalho. -3º ed. – Rio de Janeiro: Interciência.

AMORIM, Mário César; LEYSER, Vivian. (2009). **Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula.** Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências.

ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antônio. (2001). **Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação.** *Ciência & Educação*, v.7, n.1.

BONITO, Jorge. (2009). **O Modelo Didático Pessoal: Um Estudo Envolvendo o Conhecimento Profissional Epistemologicamente Diferenciado dos Professores do Ensino Não-Superior de Biologia e Geologia.** In J. Bonito (Org.), *Ensino, Qualidade e Formação de Professores*. Évora: Universidade de Évora.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96.** Brasília: 1996.

BRITO, Aurélia Milene Sales; CRIST, Jhniffer Abeldt; NEVES, Naiara Machado; FREITASS, Érika Aparecida Silva de; FERREIRA, Carolina Demetrio. (2012). **Evolução da vida em uma fita do tempo.** XVI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba.

CANDAU (Org.) (1987). **A didática em Questão**. Investigação e ensino. Madrid: Narcea Editorial.

CARNEIRO, Celso Dal Ré; MIZUSAKI, Ana Maria Pimentel; ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de; (2005). **A determinação da idade das rochas**. TERRA E DIDÁTICA.

CERVATO, Cinzia; FRODEMAN, Robert. (2011). **A importância do tempo geológico: desdobramentos culturais, educacionais e econômicos**. Terra e Didática.

CICILLINI, Graça Aparecida. (1997). Tese de doutorado: **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar no ensino médio: a Teoria da Evolução como exemplo**. Campinas, São Paulo.

DODICK, Jeff; ORION, Nir. (2003). **Measuring Student Understanding of Geological Time**. Wiley Periodicals, Inc.

ESTEBAN, Maria Tereza. (2001). **O que sabe quem erra? Reflexões sobre avaliação e fracasso escolar**. In: **A formação docente: apagando fronteiras e redefinindo territórios**. Rio de Janeiro: DP&A.

EVANGELISTA, Armstrong; SILVA, Aliciane Mendes Vieira e; SANTOS, Eliane Maria Paz Bastos. (2015). **JOGOS E GEOGRAFIA: DOMINANDO AS ERAS GEOLÓGICAS**.

FAIRCHILD, Thomas Rich; TEIXEIRA, Wilson; BABINSKI, Marly. (2009). **Geologia e a descoberta da magnitude do tempo**. Decifrando a Terra. -2º ed. – São Paulo. Companhia Editora Nacional.

FEITOSA, André Fonseca. (2013). **O documentário enquanto fonte histórica: possibilidades e problemáticas**. XXVII Simpósio Nacional de História, ANPUH.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. (2015). **Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações**.

FREYRE, Gilberto de Mello. (1996). **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra (Coleção leitura).

FUTUYMA, Douglas J. (2009). **Biologia Evolutiva**. 3ª Ed. Ribeirão Preto (SP): FUNPEC.

GALVÃO, C. & FREIRE, A. (2004). **A perspectiva CTS no Currículo das Ciências Físicas e Naturais em Portugal**. In I. Martins, F. Paixão e R. Vieira (Eds.). **Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na inovação da educação em ciência**. Aveiro: Universidade de Aveiro, p. 31-38.

GENÉ, A. (1991). **Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y aprendizaje de la evolución de los seres vivos: un ejemplo concreto**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 9, n. 1.

GODOY, Pedro Lorena; FERREIRA, Gabriel de Souza; DASSIE, Elisabete Caroline Gimenes; HSIU, Annie Schmaltz; CASTRO, Adriana C. Morales Corrêa. (2017). **Formação continuada no ensino de Paleontologia, pelo exemplo do projeto “Oficina de Paleontologia: os fósseis dentro da sala de aula”**. Rev. Cult. Ext. USP, São Paulo, V. 17.

GOEDERT, Lidiane. (2004). **A formação do professor de Biologia na UFSC e o ensino de evolução biológica**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – UFSC, Florianópolis, SC.

GOMES, Fabiano de Souza. (2012). **Como o tempo geológico é apresentado em livros didáticos de Biologia?** Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GOULD, S. J. (1990). **Vida Maravilhosa: o acaso na evolução e a natureza da história**. São Paulo: Cia. das Letras.

GOULD, Stephen Jay. (1997). Três aspectos da Evolução. In: BROCKMAN, J.; MATSON, K. **As coisas são assim – pequeno repertório científico do mundo que nos cerca**. São Paulo: Cia das Letras, p. 95-100.

[Http://stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2018-08.jpg](http://stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2018-08.jpg). Acessado em: 27/05/2019.

[Https://www.youtube.com/watch?v=dgJOMTRIBms](https://www.youtube.com/watch?v=dgJOMTRIBms). Acessado em: 29/09/2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2010) (<http://censo2010.ibge.gov.br>). Acessado em: 20 de maio de 2019.

JUNIOR, J. C. Saraiva. (2013). **Tempo geológico, sociedade e ensino de geografia física**. Holos, ano 29, vol. 5.

LICATTI, Fábio. (2005). Dissertação de Mestrado: **O ensino de Evolução Biológica no nível Médio: investigando concepções de professores de Biologia**. Bauru, São Paulo.

LIPORINI, Thalita Quatrocchio. (2014). **Concepção dos alunos do ensino médio sobre a evolução biológica**. Medianeira, Paraná.

MELLO, A. C. (2008). **Evolução Biológica: Concepções e Alunos e Reflexões Didáticas**. 114 f.; il.

NOVAIS, Tarsila; MARTELLO, Alcemar Rodrigues; OLEQUES, Luciene Carvalho; LEAL, Luciano Artemio; DA-ROSA, Átila Augusto Stock. (2014). **Uma experiência de inserção da Paleontologia no ensino fundamental em diferentes regiões do Brasil**. Editora, Terra e Didática.

OLEQUES, Luciane Carvalho; SANTOS, Marlise Ladvocat Bartholomei; BOER, Noemi. (2011). **Evolução biológica: percepções de professores de biologia**. *Revista Eletrônica de Ensino das Ciências*. Vol 10, Nº 2.

PITANO, Sandro de Castro; ROQUÉ, Bianca Beatriz. (2015). **O uso de maquetes no processo de ensino aprendizagem segundo licenciandos em Geografia**. Educação Unisinos, maio/agosto.

RIDLEY, M. **Evolução**. tradução Henrique Ferreira, Luciane Passaglia, Rivo Fischer. – 3. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2006.

ROHN, Rosemarie. (2010). **Uso Estratigráfico dos Fósseis e Tempo Geológico. Paleontologia: conceitos e métodos, volume 1/ editor, Ismar de Souza Carvalho**. -3º ed. – Rio de Janeiro: Interciência.

ROSA, V., MUNIZ, E.C.N., CARNEIRO, A.P.C., GOEDERT, L. (2002). **O tema Evolução entre professores de Biologia não Licenciados – Dificuldades e Perspectivas**. VIII EPEB- USP.

SCHONS, Cristine Tagliapietra; CIARNOSCHI, Lucas Dalmolin; SCHMITZ, Rafael; SILVA, Samuel Alves da. (2018). **DENDROCRONOLOGIA: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES**. Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Semana de Aperfeiçoamento em Engenharia Florestal.

SCHWANKE, C.; SILVA, M.A.J. (2010). **Educação e Paleontologia**. In: Carvalho I.S. (Ed.) *Paleontologia*. v.2. Rio de Janeiro: Interciência. p.123-130.

SILVA, Carlos Alberto Gonçalves da; STUCHI, Adriano Marcus. (2017). **Dificuldades encontradas por professores de Biologia para planejar aulas envolvendo questões sociocientíficas no Ensino Médio**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

SILVA, Maria das Mercês da Cruz e. (2019). **A prática pedagógica do professor**.

SILVA, Sérgio da. (1998). **A paleontologia nos livros didáticos de 1º grau: um estudo qualitativo**. CPGeo – Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Geociências da UFRGS. Acta Geológica Leopoldensia.

SOARES, Marina Bento. (2015). **Os fósseis e o Tempo Geológico**. Livro: A paleontologia na sala de aula. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia. 1º edição.

SONCINI, M. I.; CASTILHO JUNIOR, M. (1991). **Biologia**. São Paulo: Cortez (Coleção Magistério 2º grau. Série Formação Geral).

TOLEDO, Maria Cristina Motta de. (2005). **Geociências no Ensino Médio Brasileiro – Análise dos parâmetros curriculares nacionais**. Revista do instituto de Geociências – USP.

TORRES, Sandra Rodrigues; PEREIRA, Ricardo; TELES, Thiago; CARVALHO, Ismar de Souza. (2017). **A Importância da Confecção de Réplicas Fósseis na Preservação de Coleções Científicas e na Divulgação da Paleontologia nos Ensinos Fundamental e Médio**. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ.

VALOTTA, L. (2000). **Frequência de genes em populações: subsídios para o ensino de Evolução e seleção natural**. In: VII Encontro Perspectiva Ensino de Biologia. **Anais**. São Paulo: FEUSP.

VIEIRA, Fabiana Silva; ZUCON, Maria Helena; SANTANA, Wellington dos Santos. (2008). **Análise dos conteúdos de paleontologia nos livros didáticos de biologia e nas provas de vestibular da UFS e do ENEM.** IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade.

WICANDER, R.; MONROE J. S.; com a colaboração de E. Kirsten Peters; (2009). **Fundamentos de Geologia.** Tradução Harue Ohara Avritcher; revisão técnica Maurício Antônio Carneiro. -- SãoPaulo: Cengage Learning.

Apêndices

INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS, ANO I - APÊNDICE I



Figura 02: Intervenção pedagógica ano I. Foto: Autor



Figura 03: Intervenção pedagógica ano I. Foto: Autor



Figura 04: Intervenção pedagógica ano I. Foto: Autor



Figura 05: Intervenção pedagógica ano I. Mostra Pedagógica: Conhecendo o passado da Terra. Foto: Autor



Figura 06: Intervenção pedagógica ano I. Mostra Pedagógica: Conhecendo o passado da Terra. Foto: Autor

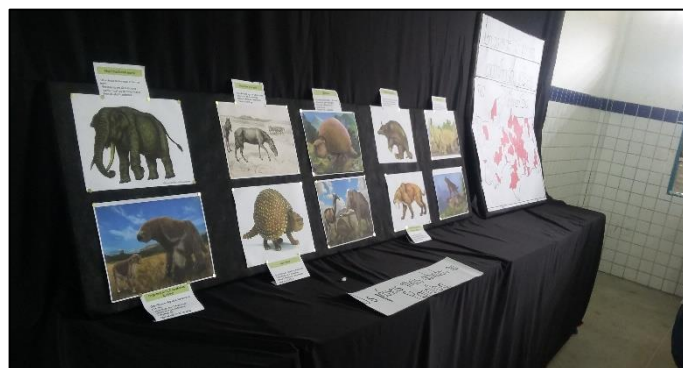


Figura 07: Intervenção pedagógica ano I. Mostra Pedagógica: Conhecendo o passado da Terra. Foto: Autor

INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS, ANO II - APÊNDICE I



Figura 01: Entrevista filmada.
Foto: Autor



Figura 08: Intervenção pedagógica. Foto: Autor



Figura 09: Intervenção Pedagógica. Foto:
Autor



Figura 10: Intervenção
Pedagógica. Foto: Autor



Figura 11: Intervenção Pedagógica
(confecção de réplica). Foto: Autor



Figura 12: Intervenção Pedagógica
(finalização do projeto). Foto: Autor

CONSTRUÇÃO DA TABELA GEOLÓGICA, ANO II - APÊNDICE I



Figura 13: Construção da tabela geológica com os alunos. Foto: Autor

MAQUETES REPRESENTANDO AS ERAS GEOLÓGICAS, ANO II - APÊNDICE I



Figura 14: Intervenção Pedagógica (maquete representando a Era cambriana). Foto: Autor



Figura 15: Intervenção Pedagógica (maquete representando a Era Paleozóica). Foto: Autor



Figura 16: Intervenção Pedagógica (maquete representando a Era Mesozóica). Foto: Autor



Figura 17: Intervenção Pedagógica (maquete representando a Era Cenozóica). Foto: Autor



Figura 18: Intervenção Pedagógica (maquete representando todas as Eras/revisão). Foto: Autor

PREMIAÇÃO DOS ALUNOS, ANO II - APÊNDICE I



Figura 19: Destaque a um dos grupos que por melhor apresentação e maquete, Ano II. Foto: Autor



Figura 20: Destaque a um dos grupos que por melhor apresentação e maquete, Ano II. Foto: Autor



Figura 21: Destaque a um dos grupos que por melhor apresentação e maquete, Ano II. Foto: Autor



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LABORATÓRIO DE BIOLOGIA ANIMAL E PALEONTOLOGIA
TURMA: _____ IDADE: _____



QUESTIONÁRIO/ PROLICEN – APÊNDICE II

1. Pra você (s) o que é tempo? Quanto tempo é necessário para ser considerado um Tempo Novo? E quanto tempo é necessário para ser considerado um Tempo Velho? Cite exemplos de coisas Velhas e coisas Novas?

2. Como e quando surgiu a vida em nosso planeta?

3. E quantos anos tem o planeta Terra? Mas quem definiu essa idade?

4. Para você (s), como surgiu o planeta Terra? E a Vida?

5. Você (s) acredita que os mesmos animais e plantas que existiram antes, ainda permanecem até os dias atuais? Por que? Como ocorreu?

6. Já ouviram falar em Evolução? E o que é Evolução?

7. O que é fóssil? E qual sua importância?

8. Qual ordem você acha que os grupos de animais foram surgindo?

- | | |
|--------------------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> Anfíbios | 1° |
| <input type="checkbox"/> Aves | 2° |
| <input type="checkbox"/> Bactérias | 3° |
| <input type="checkbox"/> Dinossauros | 4° |
| <input type="checkbox"/> Mamíferos | 5° |
| <input type="checkbox"/> Peixes | 6° |
| <input type="checkbox"/> Ser humano | 7° |

OBSERVAÇÃO: a questão 1 esteve presente só no questionário do segundo ano do projeto, substituindo a questão 2. As demais foram utilizadas nos dois anos, totalizando sete questões.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS II – AREIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE LICENCIATURA**



AUTORIZAÇÃO DE USO DE VOZ E IMAGEM – APÊNDICE III

Eu, abaixo assinado e identificado, autorizo o uso da minha imagem e som da voz do meu filho _____, para compor o vídeo que configura uma parte da realização do projeto sobre Aplicação da Tabela Geológica no Ensino básico, em caráter definitivo e gratuito. E que estas sejam destinadas à divulgação ao público em geral e/ou para formação de acervo histórico.

A presente autorização abrange os usos acima indicados tanto em mídia impressa (livros, catálogos, revista, jornal, entre outros) como também em mídia eletrônica (programas de rádio, podcasts, vídeos e filmes para televisão aberta e/ou fechada, documentários para cinema ou televisão, entre outros), internet, banco de dados informatizado multimídia, “home vídeo”, DVD (“digital vídeo disc”), suportes de computação gráfica em geral e/ou divulgação científica de pesquisas e relatórios para arquivamento e formação de acervo sem qualquer ônus a UFPB ou terceiros por esses expressamente autorizados, que poderão utilizá-los em todo e qualquer projeto e/ou obra de natureza sociocultural voltada à preservação da memória, em todo o território nacional e no exterior.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos a minha imagem ou som de voz, ou qualquer outro, e assino a presente autorização.

Nome:
Endereço
Cidade
RG:
CPF:
Telefone para contato:

Areia, ____ de _____ de 20__.

Assinatura dos pais ou responsáveis

Anexo

