

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA

JANICLEIDE LIMA SALUSTINO

**RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL DO CRETÁCEO POR MEIO DA  
CONSTRUÇÃO DE MAQUETES, NO ENSINO FUNDAMENTAL, EM  
JAÇANÃ, RN.**

CUITÉ – PB

2018

JANICLEIDE LIMA SALUSTINO

**RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL DO CRETÁCEO POR MEIO DA  
CONSTRUÇÃO DE MAQUETES, NO ENSINO FUNDAMENTAL, EM JAÇANÃ, RN.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Cuité, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Marcus José Conceição Lopes

CUITÉ – PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S181r Salustino, Janicleide Lima.

Reconstrução paleoambiental do cretáceo por meio da construção de maquetes, no ensino fundamental, em Jacanã, RN. / Janicleide Lima Salustino. – Cuité: CES, 2018.

79 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientador: Marcus José Conceição Lopes.

1. Paleontologia. 2. Atividades pedagógicas. 3. Confecção de maquetes. 4. Período cretáceo. I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 56

JANICLEIDE LIMA SALUSTINO

**RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL DO CRETÁCEO POR MEIO DE  
PRODUÇÃO DE MAQUETES, NO ENSINO FUNDAMENTAL, EM JAÇANÃ, RN.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ) do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Cuité, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Orientador – Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes (CES-UFCG)

---

Membro examinador – Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Izayana Pereira Feitosa (CES- UFCG)

---

Membro examinador – Prof. Dr. Carlos Alberto Garcia Santos (CES-UFCG)

## DEDICATÓRIA

A Deus, que rege minha vida e direciona meus passos, à meu filho e esposo, que souberam ser compreensivos quanto a minha ausência e entenderam minhas angústias, a meus pais e irmãos que jamais desacreditaram do meu potencial, aos amigos que nunca me deixaram desistir e aos meus professores que souberam ensinar ciência com maestria e se tornaram instrutores da vida por sua grandeza e sabedoria.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Antes de tudo, Deus é O que recebe meus agradecimentos. É d'Ele que vem meu fôlego de vida. Meu ser se move por Ele e para Ele. Tudo que sou e tenho devo ao Ser criador do universo, a quem rendo todo meu louvor e gratidão por todas as oportunidades concedidas no decorrer no curso, por ter colocado pessoas tão preciosas em meu caminho que me auxiliaram a chegar até aqui, e, por fim, ter me encorajado e me enchido de sabedoria e força para vencer as provas desta jornada, não permitindo nunca que minha fé vacilasse nem um momento sequer!

Agradeço a meus pais, que lutaram pela minha formação como se fosse uma luta pela minha sobrevivência. Que deram tudo de si e se doaram tão arduamente que terminar este curso passou a ser uma conquista não só minha, mas deles também. Para dar-lhes o presente de ver mais um de seus filhos formados, me esforcei para chegar até aqui e ficar encaminhada, como eles dizem.

Todo sacrifício de vocês, palavra de apoio nos momentos de angústia, investimento financeiro e colo sempre pronto para me acolher motivaram cada passo meu dentro da academia. É por vocês e para vocês! Saibam que compreendo perfeitamente o que significam as palavras a mim ditas durante toda a minha vida: "Estude filha, essa é a única herança que temos para lhe deixar, e ela, ninguém poderá tirar de você!". Obrigada.

Como não dizer obrigada a meu esposo, que sacrifícios grandiosos fez por mim. Não deu-me só apoio moral, mas ficou acordado comigo noites e noites, deixando de estudar para me ajudar com minhas provas. Desistiu de cadeiras, para ficar em casa cuidando do nosso lar e filho para que eu pudesse concluir meu curso. Como não amar alguém que me ama de forma tão altruísta!

Meu filho, obrigada por tanto amor! Presente de Deus, você encheu meu ser de luz, me fez renascer com teu nascimento. Obrigada por me dar mais um motivo para completar esta jornada. Para você, a mamãe vai crescer profissionalmente e fazer de tudo para te dar um futuro digno de um príncipe.

Agradeço a Deus, pelas amizades conquistadas no CES. Aqui pude encontrar pessoas maravilhosas, desprendidas de vaidade e que sabem estender a mão a um amigo. Agradeço a cada aluno da turma 2012.1 que me acolheu como integrante da turma e me fizeram sentir parte dela. Esta turma é exemplo de união, coletividade e é prova de que ninguém precisa usar de artimanhas para se sair bem na academia, pois cada pessoa tem o seu lugar, e é único! Especialmente agradeço a Ana Lígia que tão bondosamente me acolheu não só em seu lar quando precisei, mas em seu coração e na sua vida. É um ser humano lindo e iluminado.

Aos gestores da E.M.A.C.C, a secretária e ao professor da turma do 7º ano C, que tão prontamente aceitaram meu pedido e não só permitiram a pesquisa, mas contribuíram e me deram todo incentivo e apoio possível.

A meu orientador, Marcus José Conceição Lopes, que tornou-se mais que um professor. Não só acreditou em mim, mas também soube compreender os momentos pelos quais passei e que dificultaram a elaboração deste trabalho impedindo que ela ocorresse de forma mais tranquila. Ensinou-me, mais que conteúdo me mostrou que acreditar nos sonhos é preciso e que amigos não necessariamente estão ao nosso lado o tempo todo, mas quando chamamos, prontamente nos atendem!

Obrigada a Dr<sup>a</sup> Izayana Pereira Feitosa e ao Dr. Carlos Alberto Garcia Santos por aceitar participar da avaliação deste trabalho e ter contribuído significativamente com seus conhecimentos e também, por em tanto momentos do curso, terem me feito perceber que posso contar com eles dentro e fora da academia. São profissionais de grande valor e pessoas singulares que sabem distribuir sabedoria e amor.

Aos demais professores do Centro de Educação e Saúde – CES do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que tão positivamente estiveram construindo junto comigo a profissional que estou me formando! Seus ensinamentos jamais se apartarão de mim.

Por fim, a todos que de forma direta ou indireta estiveram contribuindo com a construção e lapidação deste trabalho, meus agradecimentos.

“O mundo, embora caído, não é de toda miséria e tristeza. Na própria natureza há mensagens de esperança e conforto. Há flores sobre os cardos, e os espinhos acham-se cobertos de rosas.”

(Ellen G. White)

“A criação de Deus em seis dias não é ciência. É poesia.”

(Marlo Vinicios Duarte Lemos)

““Deus é amor” está escrito em cada botão de flor que se abre e em cada folha que cresce no campo. Os belos pássaros, que alegam o ar com seus alegres cantos, as flores, perfeitas e delicadamente coloridas, que perfumam o ar, as árvores frondosas da floresta, com sua exuberante e viçosa folhagem — tudo dá testemunho do cuidado paternal do nosso Deus e do desejo que Ele tem de tornar os Seus filhos felizes.”

(Ellen G. White)



## RESUMO

A paleontologia é a ciência que procura interpretar as evidências fósseis para propor como se deu o desenvolvimento da vida na Terra. Conhecer o Cretáceo e seu paleoambiente nos possibilita compreender melhor o mundo atual. Tendo em vista esta importância, a presente pesquisa qualitativa com características experimentais, realizada na Escola Municipal Ana Clementina da Conceição, na cidade de Jaçanã/RN, objetivou promover o estudo de paleoambientes associados ao ensino da Paleontologia, divulgando os acontecimentos mais expressivos do Cretáceo por meio de atividades pedagógicas que viabilizem a compreensão e apreensão do tema abordado em sala, busca ainda avaliar a receptividade destas práticas pelos alunos. Estas atividades se deram com o sétimo ano e desenvolveu-se em cinco etapas: (1) Aplicação de questionário pré-teste para avaliar conhecimentos prévios dos alunos; (2) Aula teórica; (3) seguida de exposição de fósseis; (4) análise de artigo acadêmico, e, (5) Reconstrução paleoambiental de seres existentes do Cretáceo em maquetes. Para coleta de dados foram utilizados dois questionários semiestruturados contendo quatro questões, respectivamente, aplicados antes e depois das atividades desenvolvidas. Os resultados demonstram que assuntos ligados a Paleontologia são bem aceitos pelos alunos e que das estratégias metodológicas usadas para divulgação desta ciência a produção de maquetes teve grande aceitação e foi relatada como meio mais eficaz para compreensão do tema abordado pela pesquisa.

**Palavras-chave:** Paleontologia, Atividades pedagógicas, Confecção de maquetes, Período Cretáceo.

## **ABSTRACT**

Paleontology is the science that seeks to interpret the fossil evidence to propose how the development of life on Earth occurred. Knowing the Cretaceous and its paleoenvironment allows us to better understand the world today. Considering this importance, the present qualitative research with experimental characteristics, carried out at the Municipal School Ana Clementina da Conceição, in the city of Jaçanã / RN, aimed to promote the study of paleoenvironments associated to the teaching of Paleontology, divulging the most expressive events of the Cretaceous by through pedagogical activities that make possible the understanding and apprehension of the theme addressed in the classroom, also seeks to evaluate the receptivity of these practices by the students. These activities occurred in the seventh year and were developed in five stages: (1) Application of a pre-test questionnaire to evaluate students' previous knowledge; (2) Theoretical class; (3) followed by fossil exposure; (4) academic article analysis, and, (5) Paleoenvironmental reconstruction of existing cretaceous beings in mock-ups. For data collection, two semi-structured questionnaires containing four questions were used, respectively, applied before and after the activities. The results demonstrate that subjects related to Paleontology are well accepted by the students and that the methodological strategies used to disseminate this science to the production of models was widely accepted and was reported as a more effective means to understand the theme addressed by the research.

**Keywords:** Paleontology, Pedagogical activities, Mock-up, Cretaceous period.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fachada da Escola Municipal Ana Clementina da Conceição, situada na cidade de Jaçanã-RN, onde realizou-se a pesquisa .....	28
Figura 2. Porcentagem das respostas dadas na questão 02 do questionário pré-teste aplicado na turma do sétimo ano C, na EMACC, em Jaçanã-RN.....	35
Figura 3. Porcentagem referente à questão 03 do questionário pré teste aplicado no ensino fundamental da EMACC, Jaçanã-RN, apenas com a alternativas que foram escolhidas pelos alunos.....	37
Figura 4. Gráfico referente às respostas obtidas na questão 04 do questionário pré-teste, aplicado no 7º ano C, da EMACC, Jaçanã-RN.....	39
Figura 5. Uma das aulas expositivas, aplicada no sétimo ano C da EMACC, na cidade de Jaçanã-RN. ....	42
Figura 6. Leitura coletiva e análise de artigos sobre paleoambientes do cretáceo...	43
Figura 7. Fósseis do acervo do CES, usado na exposição para os alunos do ensino fundamental da EMACC, Jaçanã- RN. ....	44
.Figura 8. Paleoambiente do Ornithocheirus, segundo a compreensão dos alunos do grupo I, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa.....	46
Figura 9. Reconstrução paleoambiental do Spinosaurus, segundo a compreensão dos alunos do grupo II, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa. ....	47
Figura 10. Reprodução paleoambiental do Quetzalcoatlus sp, segundo a compreensão dos alunos do grupo III, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa. ....	47
Figura 11. Reconstrução paleoambiental do Plioplatecarpus sp, segundo a compreensão dos alunos do grupo IV, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa. ....	48
Figura 12. Reconstrução paleoambiental do Tyranosaurus rex sp, segundo a compreensão dos alunos do grupo V, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa. ....	48
Figura 13. Respostas dos alunos do 7º ano C da EMACC colhidas na questão 01 do questionário pós teste.....	50
Figura 14. Gráfico referente as respostas obtidas na questão 02 do questionário pós teste, aplicado no 7º ano C, na EMACC.....	53

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Conteúdo programático para desenvolvimento das aulas expositivas realizadas na EMACC, com o sétimo ano C, durante a pesquisa.....	41
Quadro 2. Distribuição de animais que viveram no Cretáceo para formação de grupos, que desenvolveram o meio ambiente de cada um deles.....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Sugestões dadas para futuras atividades a serem realizadas nas futuras aulas de Paleontologia.....	54
--	----

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande

CES - Centro de Educação e Saúde

UABQ - Unidade Acadêmica de Biologia e Química

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

LD - Livro Didático

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

EMACC – Escola Municipal Ana Clementina da Conceição

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	19
3.1 A PALEONTOLOGIA NA EDUCAÇÃO .....	19
3.2 A PALEONTOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	20
3.3 POR QUE CONHECER O CRETÁCEO? .....	22
3.4 METODOLOGIAS PARA O ENSINO DA PALEONTOLOGIA.....	23
3.5 USO DE MAQUETES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E PALEONTOLOGIA.....	23
3.6 PALEONTOLOGIA E EDUCAÇÃO: ESTUDOS DESENVOLVIDOS NO CURIMATAÚ E SERIDÓ PARAIBANO .....	25
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	26
4.1 LOCAL DA PESQUISA .....	28
4.2 ASPECTOS ÉTICOS.....	29
4.3 PÚBLICO ALVO .....	30
4.4 ATIVIDADES DIDÁTICAS PEDAGÓGICAS .....	30
4.4.1 <b>Instrumentos de Coleta de Dados: Questionário Pré-Teste</b> .....	30
4.4.2 <b>Aula Expositiva</b> .....	30
4.4.3 <b>Análise de Artigos Sobre Paleoambientes do Cretáceo</b> .....	31
4.4.4 <b>Exposição De Fósseis</b> .....	31
4.4.5 <b>Construção das Maquetes</b> .....	31
4.4.6 <b>Instrumento de Coleta de Dados: Questionário Avaliador</b> .....	31
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
5.1 ASPECTOS SÓCIOS DEMOGRÁFICOS .....	32
5.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE .....	32
5.2.1 <b>Questão 01: Você Já Estudou Paleontologia ou Algum Assunto Ligado a Esta Ciência?</b> .....	32
5.2.2 <b>Questão 02: “Qual a Metodologia Usada pelo Professor?”</b> .....	34
5.2.3 <b>Questão 03: “A Que Você Atribui o Fato de Lembrar da Aula em que Paleontologia Foi de Alguma Forma Abordada?”</b> .....	36
5.2.4 <b>Questão 04: “Você Considera Importante o Estudo da Paleontologia?”</b> .....	39
5.3 AULA EXPOSITIVA.....	40

5.4 DA LEITURA DO ARTIGO .....	43
5.5 DA EXPOSIÇÃO DE FÓSSEIS .....	44
5.6 RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL EM MAQUETES .....	45
5.6 QUESTIONÁRIO PÓS TESTE .....	49
<b>5.6.1 Questão 01 do Questionário Pós Teste Aplicado no 7º Ano da EMACC .....</b>	<b>49</b>
<b>5.6.2 Questão 02: Qual das Atividades Mais te Auxiliou a Compreender o Assunto .....</b>	<b>52</b>
<b>5.6.3 Questão 03: Você Gostaria de Estudar Mais Conteúdos Ligados à Paleontologia? .....</b>	<b>53</b>
<b>5.6.4 Questão 04: Deixe Sugestões de Novas Atividades para Futuras Aulas de Paleontologia.....</b>	<b>54</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE A. MODELO DE DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DO SÉTIMO ANO C DA EMACC .....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE B. QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE, APLICADO À TURMA DO 7º ANO, DO ENSINO FUNDAMENTAL DA EMACC .....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE C. QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE APLICADO À TURMA DO 7º ANO NA ESCOLA MUNICIPAL ANA CLEMENTINA DA CONCEIÇÃO, JAÇANÃ-RN.....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE D. MODELO DE DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DA SECRETÁRIA ESCOLAR PARA USO DAS INFORMAÇÕES DA PROCEDÊNCIA DOS ALUNOS DA SÉRIE PARTICIPANTE DA PESQUISA .....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE E. ENTREVISTA CONCEDIDA PELA SECRETÁRIA ESCOLAR .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO A. MODELO DE DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO ESCOLAR PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO B. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO C. PRTEs USADAS DO ARTIGO: “O QUE NOS DIZEM AS ROCHAS” DE SÁ (2008), DO QUAL FOI EXTRAÍDO TRECHOS PARA ANÁLISE .....</b>	<b>72</b>



# 1 INTRODUÇÃO

A paleontologia é a ciência que estuda todos os organismos que viveram na Terra, seu desenvolvimento e adaptação no planeta, para tanto faz uso dos estudos com os fósseis - restos de organismos, como animais e plantas, além de evidências de atividades por eles desenvolvidas durante o tempo geológico que conseguiram ser preservados - para fazer compreender como a vida iniciou-se e se desenvolveu a vida na Terra (Mendes, 1977; 1982; Cassab, 2000; 2004; 2010; Furon, 1951; Meléndez, 1955; Aubouin et al. 1981; Gayrard-Valy, 1984). É oferecido também por esta ciência a compreensão da flutuação climática que se estende por até dezenas de milhares de anos, segundo (SUGUIO, 2008). Assim, torna-se possível construir modelos e simular cenários climáticos (RAMOS, SANTO e VIANA, 2008).

Para se obter uma visão geral de como seria o planeta Terra, está a importante missão de compreender o meio no qual os animais pré históricos estavam inseridos, para tanto, é preciso interpretar os parâmetros físicos, químicos e biológicos do local em estudo. Tendo por base a Paleontologia, a Geologia, Geoquímica, Hidrologia e outras ciências da Terra, é possível reconstruir os paleoambientes que conceituados por Suguio (1998) se conceituam como ambiente antigo cuja sedimentação reconstituída é baseada em características de sedimentos depositados, podendo assim chegar com mais ou menos precisão a parâmetros químicos, físicos e biológicos de um Paleoambiente.

Neste trabalho, nos deteremos no período Cretáceo (entre 145 milhões e 65 milhões de anos atrás) onde houve grandes acontecimentos e marcos no desenvolvimento do planeta, a exemplo têm-se o apogeu e extinção dos dinossauros e a sua sombra, a diversificação das aves, dos crocodilos, dos mamíferos, das angiospermas e a separação do pangéia, tudo isso fazendo uma preparação para o mundo moderno (SANTOS; CARVALHO, 2004).

É então inegável a importância de se conhecer o Paleoambiente que existiu neste período. Para tanto, a proposta desta pesquisa foi a reconstrução paleoambiental do cretáceo, por meio da construção de maquetes no ensino fundamental II da Escola Municipal Ana Clementina da Conceição (EMACC) da cidade

de Jaçanã-RN, disseminando conhecimentos paleontológicos, além de apresentar metodologias alternativas para o ensino da Paleontologia, como a própria maquete e a exposição de fósseis. Busca-se também entender o impacto destas estratégias metodológicas nos alunos, por meio do questionário pós teste.

Muito embora a maquete seja uma metodologia já adotada pelos professores e bem aceita pelos alunos, pois pode concretizar uma ideia, facilitando a assimilação de conteúdos (GILBERT, BOULTER & ELMER, 2000; ORLANDO et al., 2009), não foram encontrados trabalhos de reconstrução paleoambiental fazendo uso desta ferramenta como auxílio no ensino de Paleontologia, o que torna esta pesquisa precursora neste tema. Apesar das contribuições de trabalhos de conclusão de curso desenvolvidos pela UFCG, com orientação do professor Dr. Marcus José Conceição Lopes, ainda é grande a parcela de alunos do ensino fundamental II da cidade de Jaçanã que relatam a falta de contato com conteúdo da área da Paleontologia. Foi neste contexto que a pesquisa se desenvolveu.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Entender o impacto de estratégias metodológicas (aula expositiva, exposição de fósseis, leitura de artigos e produção de maquetes) em alunos do ensino fundamental por meio de questionário pós-teste.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disseminar conhecimento sobre Paleontologia, bem como sua importância;
- Analisar metodologias para o ensino da Paleontologia no ensino fundamental II;
- Reconstruir paleoambientes do cretáceo por meio de maquetes, no ensino fundamental II da Escola Municipal Ana Clementina da Conceição (EMACC), da cidade de Jaçanã-RN.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 A PALEONTOLOGIA NA EDUCAÇÃO

A Paleontologia é uma ciência que atua no conhecimento do planeta Terra e dos organismos que nela vivem ou viveram (CARVALHO, 2010). Assim sendo, é de grande importância para a construção do indivíduo, visto que contribui para o conhecimento de suas origens e lhe possibilita ter um vislumbre do caminho percorrido pelo planeta Terra e seus habitantes.

O ensino da paleontologia nas escolas, além do benefício já citado, engloba outras disciplinas e assim possibilita um estudo interdisciplinar, pois envolve conhecimentos partilhados com a Geologia, Matemática, Física e a Química (CARVALHO, 2010). “A interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas” (BONATTO et al., 2012). Portanto, possibilita recursos que inovem e dinamizem o ensino.

Essa interdisciplinaridade aumenta consideravelmente a qualidade da educação, visto que se sabe que nenhum conhecimento é construído de forma isolada. Veiga - Neto (1994, p. 145), esclarece as vantagens de se trabalhar de forma interdisciplinar:

a) um maior diálogo entre professores, alunos, pesquisadores etc., de diferentes áreas do conhecimento; b) um melhor preparo profissional e uma formação mais integrada do cidadão; c) uma Ciência mais responsável, já que seria possível trazer a problematização ética para dentro do conhecimento científico; d) a reversão da tendência crescente de especialização, de modo que se desenvolveria uma visão holística da realidade; e) a criação de novos conhecimentos, graças a fecundação mútua de áreas que até então se mantinham estanques; f) reverter um suposto desequilíbrio ontológico de que padece a Modernidade, isto é, reverter o descompasso entre uma pretensa natureza última das coisas e as ações humanas que tem alterado tal natureza.

Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) os temas paleontológicos estão citados na 5ª e 6ª séries, terceiro ciclo, estando neles o conceito de fósseis, adaptação e evolução, já no quarto ciclo – 7ª e 8ª séries, é sugerido o

estudo da origem da vida de forma mais profunda, recomenda-se a comparação da teoria evolutiva, fazendo citações da seleção natural e das mutações dos seres vivos usando as transformações ambientais e os períodos geológicos na finalidade de compreender esses processos. (MORAES; SANTOS; BRITO, 2007). Aqui entram conhecimentos geográficos (localização de ancestrais e o desmembramento do pangeia), geológicos (que seres viveram em determinadas eras), biológicos (seleção, evolução, mutação) e matemáticos (datação), são alguns exemplos.

Também os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1998) mencionam temas paleontológicos sugerindo que sejam trabalhados de forma que interajam com outros assuntos dentro da própria biologia. Como exemplo, o conceito de fóssil é apresentado como algo que pode afirmar a evolução. (MORAES; SANTOS; BRITO, 2007). Assim pode-se perceber que tanto a LDB quanto os PCNs abordam o ensino da paleontologia e lhe dá um espaço no ensino de ciências.

Embora haja este espaço, é perceptível a necessidade de se tratar mais destes assuntos em sala de aula. Temas paleontológicos são sempre atrativos para os estudantes, pois leva-os a refletir como o meio ambiente e os ancestrais dos seres hoje viventes eram.

Trabalhar paleontologia exige do professor a construção de metodologias que levem os alunos a pensar nos temas apresentados, já que se faz necessário saber abordá-los de forma clara, pois nem tudo é palpável, como os paleoambientes, isso faz com que seja necessário desenvolver novas metodologias de ensino, já que as que se tem nem sempre são adequadas (PEREZ et al., 2011, p.711).

### 3.2 A PALEONTOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

O livro didático é um importante material de apoio aos professores, em alguns casos direcionam o currículo escolar e muitas vezes é o único material que o professor pode contar (RIBEIRO; BARRETO, 2012).

Embora traga grande contribuição às aulas, tanto para o aluno, já que é um veículo de conhecimento, quanto para o professor, pois norteia suas aulas, não pode-se deixar de dizer que sua abordagem não é atrativa, posto que o livro exige que o

professor transforme o texto para auxiliar a compreensão do conteúdo e não são todos que assim o fazem. Isso pode ser percebido nas palavras de Ribeiro & Barreto que assim dialogam:

A abordagem dos autores exige que o professor faça certas transformações no texto para auxiliar mais o aluno na compreensão do conteúdo, que explique detalhadamente os aspectos implícitos em cada situação, o saber disponibilizado pelo livro didático certamente precisa da interferência do professor.

Um material da relevância que é o LD precisar tanto da interferência do professor para poder ser compreendido pelos alunos é preocupante. Outro ponto a ser pensado é que o livro didático não tem tanto atrativo quanto outras metodologias. Isso afasta os alunos da literatura.

Quando os temas trabalhados nos livros são ligados a Paleontologia, isso também é apresentado. De acordo com Moraes et al. 2007 apud FULAN et al., 2014, p. 278):

[...] Contudo, os livros didáticos são um dos principais fatores que fazem com que a Paleontologia não seja adequadamente compreendida. Deste modo, faz-se necessário dar mais ênfase aos conteúdos desta ciência nos livros didáticos. (MORAES, SANTOS & BRITO, 2007, p.72).

Segundo Moraes; Santos e Brito, 2007, há deficiência na abordagem de temas ligados a Paleontologia nos livros didáticos. Deve-se então ter cautela ao usar o LD sem o devido esclarecimento aos alunos nos temas ali apresentados. Usar apenas o livro para nortear as aulas de Paleontologia é um erro, pois isso torna as aulas monótonas e acabam minando o interesse dos alunos, além do que, muitos livros não tem uma quantidade de informações razoáveis.

Assim sendo, faz-se necessário buscar outros métodos para transmitir conhecimentos paleontológicos, métodos que levem os alunos a se aproximarem do desenvolvimento do planeta e da vida.

### 3.3 POR QUE CONHECER O CRETÁCEO?

O Cretáceo foi um período fabuloso, onde muitos dos acontecimentos nele ocorridos chamam nossa atenção até hoje, seja pelo fato de suas consequências renderem até nossos dias, seja por não conhecermos cada detalhe do que lá ocorreu (SANTOS; CARVALHO, 2009).

Falar no período Cretáceo é lembrar automaticamente dos seres tão deslumbrantes que nele viveu e já não existem mais, os dinossauros, por exemplo, foram seres encantadores que por muitos motivos chamam a atenção de pessoas das mais variadas faixas etárias. Temas ligados à paleontologia sempre revelam o interesse de leigos (EEROLA, 1994), especialmente quando o assunto são estes animais.

Os fósseis oferecem informações como climatologia, vegetação, características de estações do ano e até informações quanto ao metabolismo do próprio animal, são indicadores paleoecológicos, paleobiogeográficos e cronoestratigráficos (MARTINS-NETO, 2006). Este meio, o fóssil, de investigação da história da Terra revela o desenvolvimento dos seres que aqui habitaram e habitam.

O interesse por estes animais tem crescido a cada dia. Oferecer aos alunos fontes de informações seguras e mais precisas possíveis é um dos papéis dos professores. Neste tema, no entanto, a fantasia muitas vezes se apodera dos pequenos e, a mídia e outros veículos de comunicação acabam aflorando isso, deixando que eles façam assimilações equivocadas sobre estes incríveis animais.

Para se conhecer o Cretáceo, o paleoambiente é de fundamental importância, pois a partir dele, pode-se ligar aos fósseis e outras informações geológicas da época, ter conhecimento de como seria o planeta Terra neste período e de como eram os animais e interações ecológicas que existiam. Além disso, há muitos problemas ambientais que tem em si causas geológicas (EEROLA, 1994) e que poderiam ser evitados se poder público e população compreendessem melhor o ambiente em que vivem e todas as leis envolvidas em seu comportamento (ALEXANDER 1992).

Saber sobre o Cretáceo é conhecer um pouco mais da origem da nossa vegetação, da nossa configuração de nossos continentes, de todos os seres que já

existiram, e porque não, obter informações que auxiliem na compreensão dos fenômenos naturais que acontecem em nossos dias, visto que a configuração da Terra se transformou radicalmente neste período (SÁ, 2008).

### 3.4 METODOLOGIAS PARA O ENSINO DA PALEONTOLOGIA

É certo que as licenciaturas têm buscado melhorar cada vez mais a qualidade dos profissionais de educação, a fim de que os conteúdos por eles abordados, possam de fato, ser bem compreendidos pelos discentes. Porém, os materiais de apoio para professores do ensino fundamental, especificamente, deixam muito a desejar.

Quando o assunto é Paleontologia, a falta de material pedagógico é gritante. Embora seja uma ciência de grande relevância, ela tem sido posta em segundo plano por muitos docentes. Seja por não conseguir seguir todo o plano de curso no decorrer do ano letivo ou por, simplesmente, basear suas aulas apenas nos livros didáticos, e este, em muitos casos, oferece pouca ou nenhuma informação paleontológica.

A Universidade Federal de Campina Grande tem buscado melhorar esta situação, desenvolvendo projetos de pesquisa, especialmente para monografias, que auxiliam na disseminação do conhecimento da Paleontologia, na busca meio que favoreçam o ensino-aprendizagem. Nos últimos anos, pelo menos dezesseis (16) trabalhos foram realizados na área, sendo 11 deles voltados para educação.

Uma metodologia que não tem sido pesquisada, provavelmente, por não ser tão difundida na área da Paleontologia é a maquete. Um erro, já que a essa ferramenta de ensino traz grandes benefícios no processo ensino-aprendizagem.

### 3.5 USO DE MAQUETES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E PALEONTOLOGIA



“Por meio de uma maquete é possível ter o domínio visual de todo conjunto espacial que é sua temática e por ser um modelo tridimensional, favorece a relação entre o que é observado no terreno e no mapa” (Santos, 2009, p.14).

O uso de maquetes nas escolas não é uma novidade, ainda que não muito utilizada, é uma ferramenta que desperta interesse e envolvimento da parte dos alunos. Atividades lúdicas geralmente acabam mudando a relação dos discentes com a construção do conhecimento. Isso torna essa modalidade de ensino uma ferramenta preciosa para transmitir conceitos. Uma estratégia que é bem aceita nos cursos de cartografia, mas que infelizmente, não tem registro de uso nas aulas de Paleontologia.

A reprodução de paleoambiente requer ter conhecimento geográfico da área a ser recriada e por isso, foi feito estudo de artigos que relatam características de como seria o meio ambiente no Cretáceo. Faz-se necessário ter um pensamento crítico em relação ao meio reproduzido para então se poder ter a certeza de que o aprendizado esteja sendo construído de forma sólida. Para se construir esse pensamento crítico quanto ao meio, os PCN's (BRASIL, 1998, p.7) sugerem práticas pedagógicas que permitam a compreensão de aspectos diferentes da realidade e também da relação sociedade-natureza. Dizem ainda que o aluno deverá ser capaz de “[...] perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles” (BRASIL, 1998, p. 7).

A maquete pode concretizar uma ideia, facilitando a assimilação de conteúdos (GILBERT, BOULTER & ELMER, 2000; ORLANDO et al., 2009).

Portanto, a construção de maquetes proporcionará um contato crítico do aluno com o meio ambiente de período Cretáceo, visto que ele poderá ter um melhor esclarecimento de como era o meio e ser então capaz de fazer comparações com meio atual, levando-o a buscar respostas para compreender como as mudanças ocorreram instigando-o a pesquisa.

Talvez o mais importante motivo para se usar a maquete seja explicado por Peluso & Pagno, [s.d.]:

“(...) possuem a possibilidade de ir além da apresentação de uma diversidade de informações que as constituem, as mesmas permitem a construção de diferentes pontos de vista e olhares sobre si, construindo assim diferentes meios de comunicação, pois no momento de avaliação da maquete pelo aluno o mesmo irá avaliá-la, segundo a sua visão de mundo, constituindo assim a forma mais autêntica de construção do conhecimento” (PELUSO; PAGNO, [s.d.]).

Diante do que foi dito em relação ao uso de maquetes, acrescenta-se que apesar da maquete ser muito usada para produção de réplicas (células, fitas de DNA, sistema solar, por exemplo) nas aulas de ciências, não foram encontrados registros do uso de maquetes para a reconstrução de paleoambientes. O que eleva esta pesquisa a categoria de pioneira no assunto.

### 3.6 PALEONTOLOGIA E EDUCAÇÃO: ESTUDOS DESENVOLVIDOS NO CURIMATAÚ E SERIDÓ PARAIBANO

Tendo em vista a importância da Paleontologia, alunos da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, campus Centro de Educação e Saúde -CES, tem desenvolvido trabalhos na área da Paleontologia, buscando a melhor divulgação desta ciência, bem como encontrar metodologias alternativas que auxiliem seu ensino.

Dentre estes trabalhos estão o desenvolvimento dos projetos de pesquisas para Trabalhos de Conclusão de Curso que são divulgados no meio acadêmico e escolar. Pode-se destacar alguns deles, como o trabalho de Silva (2011), que abordou como os temas Paleontológicos tem sido abordados nos LD usados pelos professores do Município de Cuité-PB; Santos (2014), que para analisar a contribuição de novos métodos de ensino pra estudantes do 6º ano do ensino fundamental em Nova Floresta, construiu um jogo; Santos (2014), desenvolveu atividades pedagógicas sobre Paleontologia no ensino fundamental II em Nova Floresta, tentando facilitar a apreensão dos alunos a temas ligados a Paleontologia; Tavares (2015), que se propôs a conhecer a situação do ensino paleontológico em escolas públicas do Curimataú Oriental e Seridó Paraibano; Viana (2015), promoveu, no ensino infantil, o primeiro

contato com temas paleontológicos, aproximando os alunos deste saber, na cidade de Pedra Lavrada-PB; Silva (2015), que assinalou a importância de implementar atividades ligadas as eras geológicas na Educação de Jovens e Adultos (EJA) fazendo uso de aulas, exposição de fósseis e construção da linha do tempo geológico, sendo esta realizada no município de Nova Floresta-PB; Silva (2017), que buscou alternativas didáticas de ensino para promover o estudo dos fósseis associado ao ensino da Paleontologia e assim divulgar a importância e preservação, através de atividades pedagógicas que facilitem a compreensão e assimilação do conteúdo abordado em sala de aula e avaliou a aceitação dessas práticas pelos alunos do ensino médio, do município de Picuí-PB.

Todos os trabalhos citados acima contribuem significativamente para a disseminação e propagação desta ciência por toda a comunidade escolar, possibilitando divulgação nos meios científicos.

#### **4 METODOLOGIA**

Esta é uma pesquisa quali-quantitativa, que observa a execução de trabalhos escolares e faz análise de questionários para compreender que conceitos as crianças têm e que terão, antes e depois da pesquisa. De acordo com Minayo (2007, p. 16-17), a pesquisa “é a atividade básica da Ciência na sua indagação e construção da realidade e estabelece vínculo entre o pensamento e a ação”. Diz ainda que, a pesquisa quali-quantitativa, como é o caso desta, tem preocupação com a realidade e trabalha significado, motivos, também aspirações e crenças, além de valores e atitudes. Esse tipo de pesquisa é um processo formal e sistemático e tem como objetivo descobrir respostas problemas usando procedimentos científicos.

É ainda uma pesquisa que se aproxima do experimental, como sugere Fonseca (2002, pg. 38), onde afirma que a pesquisa experimental seleciona grupos em seguida os submete a diferentes tratamentos, verifica variáveis e checa se há diferenças estatísticas significantes nas respostas.

O instrumento para coleta de dados foram os questionários semiestruturados, sendo um pré-teste (Apêndice B), para avaliar conhecimentos prévios dos alunos e o

questionário avaliador (Apêndice C), que tratou de analisar as intervenções metodológicas aplicadas e observar novas propostas sugeridas pelos alunos.

Para que as identidades dos alunos que participaram da pesquisa não fossem expostas, seus nomes foram codificados, sendo indicados por números (Aluno 1.1, para indicar respostas do questionário pré-teste e Aluno 1.2, para indicar respostas dadas no questionário pós-teste e assim por diante). Para análise, os dados foram descritos em forma de estatística descritiva simples, com porcentagem nas respostas, assim agrupou-se as respostas semelhantes das questões subjetivas, para dar possibilidade a calcular a porcentagem e elaborar os gráficos.

Foram escolhidos cinco seres que viveram no Cretáceo: o *Protostega* e *Plioplatecarpus* de ambiente marinho, o *Ornithocheirus*, animal aéreo, além do *Spinosaurus* e do *Tyrannosaurus rex*, seres do meio terrestre. Após assistirem as aulas expositivas sobre Paleontologia que contemplou principalmente os seguintes pontos: importância, fósseis, paleoambientes e contribuições na reconstrução da história da Terra, houve uma exposição de fósseis. Cada um destes animais teve seu ambiente estudado pelos grupos, via pesquisa no artigo científico “As Mudanças Climáticas ao Longo da História da Terra: O Que nos Dizem as Rochas” de Sá (2008) Anexo C, onde poderiam encontrar informações ligadas à climatologia, fauna e flora. Em seguida, os alunos distribuíram-se em cinco grupos e receberam aleatoriamente os animais com os quais trabalhariam, para então reproduzir suas maquetes.

Por fim, responderam o questionário pós teste (Apêndice C) com intuito de avaliar qual atividade aplicada foi para os alunos mais significativa.

A pesquisa desenvolve-se da seguinte forma: O primeiro contato com os alunos foi para lhes explicar de que se tratava a pesquisa e sua importância, neste encontro os alunos que desejaram participar, assinaram o TCLE (Anexo B), conforme solicitado pela direção.

Nos encontros que seguiram, ocorreu a aplicação do questionário pré-teste (Apêndice B) e na sequência a aula expositiva, onde os alunos podiam expressar suas opiniões e levantar questionamentos sobre o tema. Os principais pontos abordados nas aulas foram: importância da Paleontologia, fósseis, paleoambientes e contribuições na reconstrução da história da Terra, houve uma exposição de fósseis

ao fim da aula, na qual puderam realizar observação de alguns exemplares dos fósseis da coleção do CES.

Em continuidade com a aplicação das metodologias escolhidas para divulgação desta ciência, realizou-se a leitura de partes do artigo, em grupos do artigo “As Mudanças Climáticas ao Longo da História da Terra: O Que nos Dizem as Rochas” de Sá (2008), Anexo C, onde poderiam encontrar mais informações ligadas à climatologia, fauna e flora do período estudado.

Por fim, responderam o questionário pós teste (Apêndice C) com intuito de avaliar qual atividade aplicada foi para os alunos mais significativa.

#### 4.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Ana Clementina da Conceição, localizada na Rua Manoel Fortunato de Medeiros, nº 223, Centro, Jaçanã-RN.

Figura 1. Fachada da Escola Municipal Ana Clementina da Conceição, situada na cidade de Jaçanã-RN, onde realizou-se a pesquisa



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2017

A escola oferece dois níveis de escolaridade, ensino fundamental, com turmas de 5º ao 9º ano e educação de jovens e adultos – supletivo, totalizando 15 turmas. Há 502 alunos matriculados, distribuídos nos três turnos. Pela manhã: 06 turmas, à tarde 06 turmas, e à noite 03 turmas do EJA.

Na turma onde a pesquisa foi realizada há 30 alunos matriculados, mas apenas 27 disponibilizaram-se a participar da pesquisa. A sala que acolhe estes alunos contém 2 janelas, 1 ventilador que encontra-se quebrado, um gabinete para o professor e 35 carteiras dispostas em fileiras e uma lixeira. É um ambiente pequeno e de acesso dificultado pelas estreitas passagens entre uma fila e outra de cadeiras.

## 4.2 ASPECTOS ÉTICOS

A direção da escola foi contactada antes do desenvolvimento das atividades desta pesquisa. Marcou-se uma reunião para apresentar o projeto da pesquisa e a didática a ser usada para coleta de dados ao diretor da EMACC, a seu vice e ao professor de ciências do sétimo ano C. Todos concordaram com a execução da pesquisa e o diretor e o professor da sala, assinaram uma declaração Anexo A e Apêndice A, respectivamente.

Mesmo sendo menores, os alunos participantes da pesquisa, a escola achou importante que eles recebessem o TCLE para lerem e assinarem e assim estarem conscientes de estar participando de uma pesquisa científica e solicitou que assim fosse feito.

Participaram da pesquisa 27 alunos do sétimo ano do ensino fundamental, entre 12 e 16 anos. No que se refere ao critério ético, os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, garantindo o sigilo das informações e o seu anonimato, conforme orientações da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde (Brasil 2006).

Tendo sido necessário após o preenchimento do TCLE pelos alunos informações da secretaria da escola, a secretária repassou informações da turma por meio de entrevista (Apêndice E), assinando declaração de que as informações cedidas são verdadeiras (Apêndice D).

### 4.3 PÚBLICO ALVO

Esta pesquisa foi realizada com alunos da turma do 7º ano “C” da Escola Municipal Ana Clementina da Conceição (E.M.A.C.C), no período de setembro a outubro de 2017, com 27 alunos, 13 meninos e 14 meninas, entre 12 e 16 anos.

### 4.4 ATIVIDADES DIDÁTICAS PEDAGÓGICAS

Foram realizadas cinco etapas de atividade pedagógicas: (1) Aplicação de questionário pré-teste para avaliar conhecimentos prévios dos alunos; (2) Aula teórica; (3) seguida de exposição de fósseis; (4) análise de artigo acadêmico, e, (5) Confeção de réplica do paleoambiente do Cretáceo, a fim de simular paleoambientes de alguns dos animais que viveram neste período.

#### 4.4.1 Instrumentos de Coleta de Dados: Questionário Pré-Teste

A aplicação do questionário semiestruturado como coleta de dados (Apêndice B) aconteceu antes das atividades metodológicas sugeridas, com a turma do 7º ano “C” compostos por quatro (04) questões, sendo as três primeiras objetivas e uma discursiva, com objetivo de verificar conhecimentos prévios dos alunos quanto a Paleontologia e investigar o(s) método (s) que seus professores teriam escolhido para apresentar os conteúdos. Esta aconteceu no dia 18 de outubro de 2017.

#### 4.4.2 Aula Expositiva

As aulas teórica-expositiva realizaram-se na sala de aula, fazendo-se uso de esquema em lousa. Elas aconteceram nos dias 18, 19 e 20 de outubro de 2017 e teve duração de duas aulas em cada dia, com duração de 45 minutos cada. O conteúdo programático de cada aula segue no quadro 01 e foi seguindo conforme apresentado. Para aula foram usados esquemas desenvolvidos na lousa.

#### 4.4.3 Análise de Artigos Sobre Paleoambientes do Cretáceo

A análise dos textos se deu no quarto dia encontro, dia 23/10/2017, tendo duração de duas aulas de 45 minutos cada. Os alunos foram divididos em grupos e receberam o artigo para análise. Foram dadas orientações para ler os textos coletivamente, destacar os trechos que achassem relevantes para construção da maquete, como clima, vegetação e outros que julgassem necessárias.

O texto base para leitura coletiva foi “As Mudanças Climáticas ao Longo da História da Terra: O Que nos Dizem as Rochas” de Sá (2008). Este texto foi escolhido por conter um resumo de todo caminho percorrido pela Terra para que pudesse chegar à configuração atual, não só geograficamente, mas também quanto a sua biodiversidade e clima.

#### 4.4.4 Exposição De Fósseis

Após apresentar os conteúdos em aula expositiva e realizar a análise dos artigos, foram mostrados aos alunos alguns exemplares de fósseis de peixes e plantas pertencentes à coleção da UFCG, *campus* Cuité.

#### 4.4.5 Construção das Maquetes

As maquetes foram construídas a partir de material reciclado e materiais de escritório achados no ambiente escolar, à exemplo: palito de picolé e de churrasco, garrafas pet, sacolas, clipes, cola, isopor, tinta guache e alguns grupos imprimiram a fotos do réptil para o qual projetariam o habitat.

#### 4.4.6 Instrumento de Coleta de Dados: Questionário Avaliador

Com o objetivo de avaliar as atividades apresentadas em sala, foi utilizado um questionário semiestruturado (Apêndice C), como coleta de dados no término das atividades, sendo composto por 04 questões, destas três eram objetivas e uma



subjetiva, todas elas referentes aos conteúdos e atividades desenvolvidas em sala de aula durante a pesquisa.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 ASPECTOS SÓCIOS DEMOGRÁFICOS**

Participaram da pesquisa (27) alunos regularmente matriculados no 7º ano “C” do ensino fundamental da E.M.A.C.C, sendo 65% do sexo feminino e 35% do sexo masculino. Em relação à faixa etária dos alunos, eles têm entre 12 e 16 anos.

Para melhor nortear as discussões, as questões foram analisadas separadamente (todas as questões número um juntas e assim sucessivamente) e depois agrupadas de acordo com as semelhanças entre si.

### **5.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE.**

Em relação ao questionário pré-teste que trata dos conhecimentos prévios dos alunos, cada questão foi discutida separadamente e as respostas semelhantes serão agrupadas para melhor análise.

Na primeira questão, os alunos poderiam marcar mais de uma alternativa, assim, avaliou-se baseando-se no maior número de respostas.

#### **5.2.1 Questão 01: Você Já Estudou Paleontologia ou Algum Assunto Ligado a Esta Ciência?**

O questionamento número um foi necessário para a identificação de alunos que já haviam tido contato com Paleontologia ou conteúdos desta área, tendo em vista estarem no quarto ciclo e que a recomendação da LDB é para que nesta fase os alunos já tenham estudado temas ligados a esta ciência.

Nesta questão cinquenta e dois por cento (52%) dos alunos que responderam o questionário relatam já terem obtido algum tipo de contato com conteúdo paleontológico, apesar de estarem todas na mesma série. Isso pode ser explicado por dois motivos prováveis: O primeiro seria os alunos serem de classes diferentes no ano anterior, sendo alguns provenientes de outras escolas, segundo informações passadas pela secretária da escola, que relatou em entrevista:

“Os alunos do sétimo ano C são provenientes de turmas e escolas diferentes, ainda que sua maioria seja aluno da escola desde o sexto ano”.  
Secretária escolar, 2017

Outra possibilidade ainda, é que os alunos podem não ter identificado os assuntos abordados com a ciência em questão. Independentemente dos motivos, é verificável que quase metade dos alunos não percebem assuntos paleontológicos sendo debatidos em aula.

A falta de conteúdos paleontológicos sendo ofertados aos alunos do quarto ciclo já tem sido observado por alguns pesquisadores, à exemplo temos Werthein e Cunha 2005 que identificaram a falta de atualização dos professores como principal motivação a falta da exposição de temas específicos, o que os levam a restringir-se apenas ao que o livro didático expõe.

Vários métodos de ensino desta disciplina venham sendo desenvolvidos, especialmente por alunos graduandos em pesquisas de trabalhos de conclusão de curso, tendo como pesquisador responsável o Dr. Marcus José Conceição Lopes, somente nos últimos anos, pelo menos 11 trabalhos neste sentido foram realizados na região do Curimataú, todos apresentam opções de ensino como jogos, tabuleiros e agora a maquete é apresentada como um meio viável para a abordagem de ensino. Apesar destas contribuições na área, ainda é grande a parcela de alunos do ensino fundamental II da cidade de Jaçanã que relatam a falta de contato com conteúdo da área da Paleontologia.

Outro ponto observável é que ainda que pequena a maioria, mais de cinquenta por cento (50%) dos alunos, relatam o contato com a Paleontologia no ano escolar

que segue. Pois bem, esta turma de sétimo ano, foi formada no início do ano e houve acréscimo de apenas um (1) aluno até o momento da realização desta pesquisa. Assim sendo, sugere-se que todos os alunos da turma viram o mesmo conteúdo no decorrer do ano, e, quando um aluno relata ter tido contato com conteúdos ligados a Paleontologia, nesta série, os demais deveriam também ter essa mesma inclinação a afirmar que já estudaram determinados conteúdos.

Como este não é o caso, pois percebe-se por depoimento durante aula expositiva de alunos, exposto a diante, que o professor da sala já havia mencionado em sala a Paleontologia e, inclusive, levado a sala de aula um fóssil, tende-se a pensar que os alunos não ligaram os temas estudados à ciência em questão como dito anteriormente.

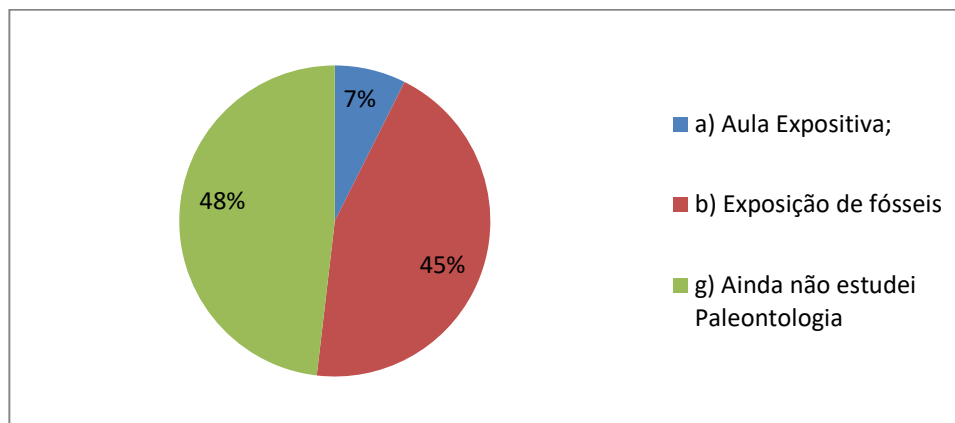
### 5.2.2 Questão 02: “Qual a Metodologia Usada pelo Professor?”

A intenção com este questionamento foi trazer a memória dos alunos as aulas onde os conteúdos de Paleontologia foram trabalhados, ou algum contato com esta ciência durante as aulas e com isso verificar se as estratégias desenvolvidas pelos colegas em suas pesquisas de monografia têm sido adotadas na escola onde desenvolveu-se esta pesquisa, ou se algum aluno já teve oportunidade de desenvolver maquetes ou afins na sala de aula.

As alternativas desta questão eram: a) Aula Expositiva; b) Exposição de fósseis; c) Leitura de artigos ou reportagens; d) Jogos didáticos; e) Livro; Filmes, séries ou semelhantes; f) outros e g) Ainda não estudei Paleontologia.

Das alternativas oferecidas, apenas três foram marcadas, a opção a, b e g. As porcentagens ficaram assim: questão a 7%, questão b 45 e 48% dizem não estudaram Paleontologia, conforme apresentado na figura 02.

Figura 2. Porcentagem das respostas dadas na questão 02 do questionário pré-teste aplicado na turma do sétimo ano C, na EMACC, em Jaçanã-RN.



Dados da pesquisa, 2017

Como já dito neste trabalho, a contribuição para que a divulgação da disciplina de Paleontologia seja cada vez mais difundida nas escolas tem acontecido por parte da academia, ainda assim, observa-se que pouco destas metodologias tem sido aplicadas pelos professores que em sua maioria optam por aulas expositivas. De acordo com Hasue, Uieda e Campos, 2004 esse tipo de aula já vem sendo questionado há algum tempo, e sendo sugerido sua substituição por aulas de laboratório por exemplo.

Faz-se necessário que cada vez mais o incentivo não só ao desenvolvimento, mas também uso de novas metodologia aconteçam. A necessidade de se trabalhar buscando estratégias criativas e lúdicas, é também explanada por Silva e Mettraub (2009, p.2)

A importância de se trabalhar com estratégias didáticas, em uma perspectiva lúdica e criativa, como parte integrante do processo formativo docente é fundamental. Tais estratégias nos permitem realizar um diagnóstico minucioso de todo o processo, facilitando a identificação dos pontos de entrave e o que necessita ser superado, em parte devido a seu caráter motivador e dialógico, elementos que estabelecem situações de interação entre os participantes.

Vale, portanto, realizar reflexão sobre como se tem aplicado as aulas de ciências. Se são novos métodos de ensino que faltam, ou se a postura dos professores é que precisam mudar.

### 5.2.3 Questão 03: “A Que Você Atribui o Fato de Lembrar da Aula em que Paleontologia Foi de Alguma Forma Abordada?”

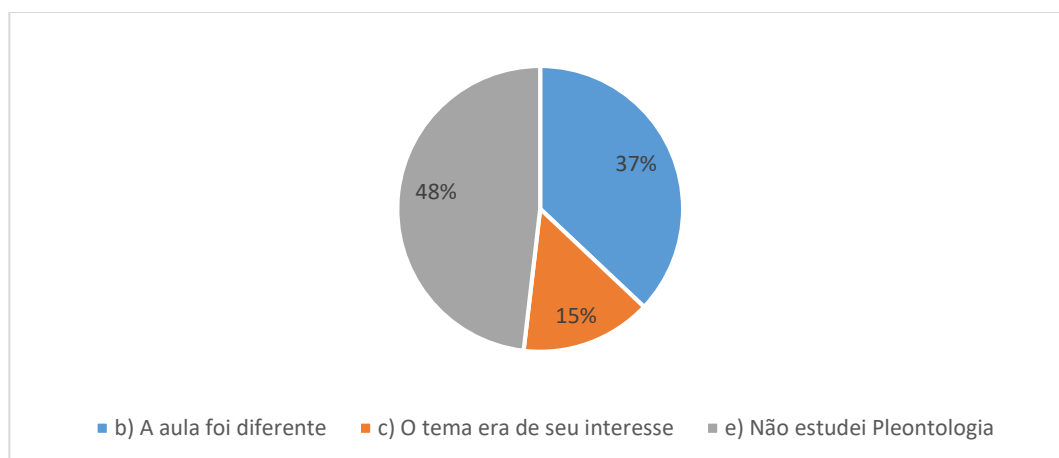
Na questão três do questionário pré teste, dos 52% que disseram ter estudado Paleontologia, 100% dos alunos disseram recordar-se de como foi a aula.

Ainda que haja a possibilidade de alguns alunos não terem sido agraciados com aulas de Paleontologia, ou não se lembrem dela, esta questão se faz necessária, para os que tiveram e lembram, pois auxiliará a discussão do quanto se precisa de novos métodos para o ensino de Paleontologia.

A questão apresentava opções a serem escolhidas pelos alunos, eram elas: a) O professor era bom; b) A aula foi diferente; b) O tema era de seu interesse; c) Não lembro e d) Ainda não estudei Paleontologia.

Em resposta, observa-se na figura 02 que das alternativas oferecidas, os 52% que relataram ter tido contato com Paleontologia, dividiram-se dois motivos principais que reconhecem como auxiliadoras a manter na memória a aula. Foram escolhidas as alternativas b com 37% e c com 15%. Persistem os 48% que declaram não ter estudado esse conteúdo. As alternativas a e d não foram escolhidas por nenhum aluno como pode ser visto na figura 03:

Figura 3. Porcentagem referente à questão 03 do questionário pré teste aplicado no ensino fundamental da EMACC, Jaçanã-RN, apenas com a alternativas que foram escolhidas pelos alunos.



Dados da pesquisa, 2017

A aula diferenciada é para os alunos um atrativo que os envolvem na aula e os faz lembrar mais facilmente o conteúdo estudado. Segundo relatos durante a aula expositiva o professor, profissional graduado na UFCG, centro CES, havia levado a sala de aula uma um exemplar de um fóssil, mostrado aos alunos e falado sobre a importância da Paleontologia, fazendo ligação com o assunto que trataria em sequência. Isto pode ser observado na fala do Aluno 6.1:

“O professor trouxe um fóssil de um peixe pra gente ver. Ele disse que foi buscar lá num canto que tem muito. Que tem umas pedras lá e que os fósseis ficam nas paredes. Era um fóssil de um peixe, ele tava dando aula de peixe pra gente. E disse também que os fósseis podem dizer como era as espécie antigamente” (Aluno 06).

Como pode ser visto, os alunos não esqueceram a exposição feita de um fóssil. Essa foi uma aula diferenciada que, portanto, auxilia a assimilação do conteúdo como Piaget (1996) afirma, ainda neste trabalho é dito que é papel do professor oferecer aos seus alunos incentivo para buscar, pesquisar, construir seu conhecimento e proporcionar-lhe aulas diferenciadas.

O fato de o professor da turma ter recebido estímulos de seu professor enquanto graduando para expor temas ligados a Paleontologia e ter possibilitado aos seus alunos a oportunidade de ir a campo fazer coleta, pode ter sido determinante na preparação de um discente que trabalhe temas paleontológicos em sala e fale com seus alunos da importância destes fósseis no reconhecimento e descrição das espécies. Tem-se percebido, pela quantidade de trabalhos de conclusão de curso realizados na área que a preocupação com o ensino da Paleontologia tem sido trabalhada pelo professor do Campus, visto que a maioria de seus orientandos, tem buscado formas atrativas e financeiramente viáveis de ensinar Paleontologia aos alunos do ensino fundamental e médio das escolas públicas da região.

O trabalho bem desenvolvido pelo professor em ligar o assunto estudado (peixes) aos fósseis, explanando como se dá o soterramento que inicia a formação do fóssil, sua relação com as espécies atuais e a importância científica deles é um reflexo do trabalho desenvolvido no curso de Paleontologia do CES, onde tem se formado alunos preocupados com a divulgação científica nas escolas por meio desta ciência.

Saber se os alunos assimilaram um conteúdo estudado no decorrer do ano, é uma questão desafiadora, pois isto depende de que eles tenham conseguido usar os esquemas necessários, conforme descreve Piaget (1936), para assimilar a aula vivenciada. Há que se considerar que, o cérebro humano passa por maturação onde se produzem estes esquemas que servirão de molde mental, no qual depositamos nossas experiências. Gross (2005) define esses esquemas como sendo unidades básicas do comportamento inteligente e Myers (2006) afirma que no processo de assimilação experimenta-se coisas novas adicionando-as aos nossos moldes já existentes. Estes esquemas foram oferecido pelo professor da turma e tão logo os alunos tiveram contato com esta ciência, logo puderam reconhecê-la.

No entanto acredita-se que se o aprendizado foi eficaz em relação aos conteúdos de Paleontologia, pois quando estimulados a lembrar, prontamente se recordarão. É percebido no meio escolar que

“não é incomum, entre professores, a ideia de que a atividade experimental tem a função de concretizar para o aluno as formulações

teóricas da ciência, que por isso facilitaria a aprendizagem”. (SILVA et al, 2010, p.237).

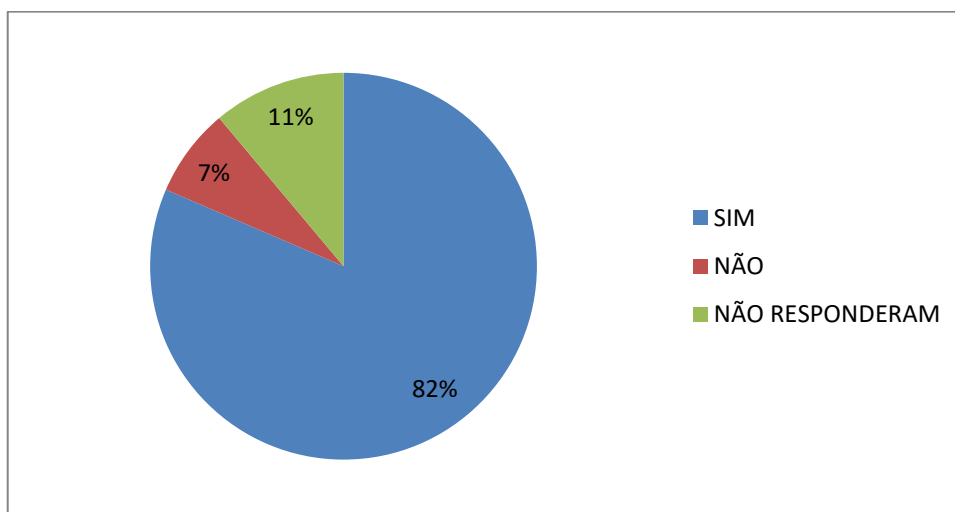
Daí baseamo-nos para afirmar que uma aula experimental, diferente como os alunos costumam classificar, tem mais chances de ser recordada.

#### 5.2.4 Questão 04: “Você Considera Importante o Estudo da Paleontologia?”

No tocante a questão 04, 82% dos alunos que participaram da pesquisa concordam que é importante o estudo da Paleontologia. Onze por cento absteve-se de responder e 7% não consideram importante estudar temas paleontológicos.

Esses dados englobam também os alunos que disseram não ter estudado Paleontologia e temas a ela ligados. É perceptível com isso, que mesmo sem contato direto com esta ciência, de alguma forma eles conseguem compreender sua importância.

*Figura 4. Gráfico referente às respostas obtidas na questão 04 do questionário pré-teste, aplicado no 7º ano C, da EMACC, Jaçanã-RN.*



Dados da pesquisa, 2017



De alguma forma a importância de estudar Paleontologia está impressa na mente dos alunos. Ele reconhecem a necessidade do estudo desta área. Ainda que não saibam explicar exatamente os motivos.

É verdade, que nem todos acham que seja importante, mas trata-se da minoria. Os motivos pelos quais julgam não ser importante o estudo da Paleontologia não foi levantado por este trabalho, mas podemos levantar duas questões: Ou eles não tem nenhuma atratividade pelo assunto e de fato não lhes chama atenção, o que provoca uma dificuldade no aprendizado, conforme diz Araujo e Chadwick (2002), ou ainda, eles não conseguiram até aquele momento compreender o papel da Paleontologia não só para ciência, mas para a sociedade como um todo e para eles próprios. Se um aluno não consegue identificar determinado assunto como fazendo parte de sua vida, pouca atenção e valorização lhe é dada.

### 5.3 AULA EXPOSITIVA

As aulas expositivas aconteceram em três encontros, sendo duas aulas de 45 minutos cada um deles. Foi usado lousa como recurso didático e lançadas perguntas aos alunos, dentre elas: Vocês sabem o que é Paleontologia? O que esta ciência estuda? E ainda assim com indagações, era muito difícil fazer com que os alunos participassem da aula. Não poderia afirmar se era timidez, pois não conheço os alunos, ou se para eles uma aula expositiva, ainda que se deixasse o espaço aberto para sua participação, lhes é desestimulante. A participação foi pouca e os comentários obtidos em sala só puderam ser obtidos depois de muito instigar os alunos

Logo no início da aula, pude ouvir o aluno 18 dizer:

“Eu achei que ia ser uma aula diferente, mas vai ser igual a outras!”  
(Aluno 18).

O quadro I apresenta os conteúdos programáticos abordados em cada aula expositiva.

*Quadro 1. Conteúdo programático para desenvolvimento das aulas expositivas realizadas na EMACC, com o sétimo ano C, durante a pesquisa.*

<b>Dias</b>	<b>Temas abordados</b>
18/10/2017	Paleontologia: a ciência que revela nossa história. Aula conceitual.
19/10/2017	Fósseis: o que são e como são usados para verificar paleoambientes, paleoclimas, fauna e flora dos períodos passados e processos de fossilização
20/10/2017	Paleoambiente do cretáceo: características ambientais e fauna e flora presente

Dados da pesquisa, 2017

A aula expositiva é ainda um recurso muito utilizado pelo professor de ciências, mesmo com tanta tecnologia disponível e métodos novos de ensino surjam a cada dia. Muitos são os estudos que orientam o uso de atividades lúdicas como meio mais eficaz de levar conhecimento aos alunos. Segundo Sousa et al (2013) e Kraemer (2007), a atividade lúdica deve ser aplicada em qualquer série, posto que possibilitam um aprendizado obtido em momento agradável e prazeroso. Eles ainda defendem que, jogos didáticos por exemplo, estimulam o raciocínio lógico, facilitando o entendimento e compreensão dos conteúdos.

Durante a aula expositiva, algumas falas dos alunos 1, 3 e 5 chamaram atenção e seguem descritas:

“É muito interessante a gente saber como eram os bichos e plantas e tantas coisas que existiam há tanto tempo atrás e hoje não existe mais” (Aluno 1).

“Eu acho que é bom aprender novos assuntos, a gente sempre estuda só o que tem no livro, quando a gente vê um assunto que não tá nele, gente chega se anima. No começo do ano a gente folheia o livro e já sabe o que vai estudar, quando o professor traz um negócio que não tá lá é bom demais, é novidade e novidade é bom” (Aluno 2).

“Os fósseis são uma coisa interessante. Me intriga saber que uma pedra pode revelar como era o mundo. Sou muito intrigada com isso” (Aluno 5).

Estas declarações confirmam o contato com a Paleontologia, os fósseis e a ligação entre as espécies. Ainda que muito singelamente, houve pequena participação. Isso reafirma a necessidade da busca de novos métodos de ensino.

*Figura 5. Uma das aulas expositivas, aplicada no sétimo ano C da EMACC, na cidade de Jaçanã-RN.*



Dados da pesquisa: 2017

## 5.4 DA LEITURA DO ARTIGO

A leitura do artigo foi o momento mais crítico dos encontros. Os alunos demonstram grande desinteresse pela leitura, antes mesmo de saber que tipo de texto seria oferecido. A maioria recusou-se a fazer a leitura em voz alta. E alguns não deram atenção ao que era lido pelo colega.

*Figura 6. Leitura coletiva e análise de artigos sobre paleoambientes do cretáceo.*



Dados da pesquisa, 2017

A prática da leitura tem diminuído consideravelmente. Isso é preocupante, pois pessoas que não desenvolvem o hábito de leitura, raramente ampliam seus horizontes, afirma GROSSI, 2008, p.03.

Uma outra preocupação do docente quanto a leitura, deve ser a qualidade do que é lido pelos discente. A facilidade de obter informações atualmente leva os alunos a ter contato com informações seguras e duvidosas é muito grande, por isso o professor deve se preocupar em sempre oferecer material de qualidade para seus alunos.

Além disso, Fischer, 2007, Motta-Roth E Hendges, 2010, Marinho, 2010, Fiad, 2011, relatam em seus trabalhos a preocupação com a leitura e também com a escrita

dos alunos que tem ingressado na universidade, então possibilitar o contato com texto acadêmico auxiliará o aluno na construção de um conhecimento mais sólido e dá a ele a possibilidade de conhecer um pouco da academia e melhor preparar-se para ela.

## 5.5 DA EXPOSIÇÃO DE FÓSSEIS

Para exposição, foram escolhidas algumas peças do acervo do Laboratório de Paleontologia do CES. As peças foram dispostas sobre a mesa e os alunos puderam apreciá-las. A todo momento questionavam que “bicho era”, se ainda existem ou se são de espécies extintas.

*Figura 7. Fósseis do acervo do CES, usado na exposição para os alunos do ensino fundamental da EMACC, Jaçanã- RN.*



Dados da pesquisa, 2017

Os fósseis são fascinantes, descrevem com riqueza de detalhes a história da vida na Terra, são ainda patrimônio cultural (IZAGUIRRY et al., 2013, p.3), estimulando o pensamento e a criatividade em todas as idades. Permitir então o contato dos alunos com estes objetos é muito importante.

## 5.6 RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL EM MAQUETES

Para construção das maquetes, os animais a terem seus paleoambientes reproduzidos foram distribuídos aleatoriamente nos grupos que já estão formados na leitura do artigo. Elas tiveram suas construções iniciadas em sala, mas o tempo não foi suficiente, então os alunos solicitaram terminar em casa e entregar no próximo encontro.

A distribuição dos répteis por grupo deu-se conforme apresentado no quadro 02:

O quadro 02 apresenta a distribuição dos grupos e os animais que cada um deveria reconstruir o paleoambiente, essa distribuição foi feita aleatoriamente.

*Quadro 2. Distribuição de animais que viveram no Cretáceo para formação de grupos, que desenvolveram o meio ambiente de cada um deles.*

<b>Grupo</b>	<b>Animal</b>
Grupo I	<i>Ornithocheirus sp</i>
Grupo II	<i>Spinosaurus sp</i>
Grupo III	<i>Quetzalcoatlus sp.</i>
Grupo IV	<i>Plioplatecarpus sp</i>
Grupo V	<i>Tyrannosaurus rex sp</i>

Dados da pesquisa, 2017

Os alunos mostraram-se muito envolvidos com a construção das maquetes. A todo tempo perguntavam como era para fazer, se estavam no caminho certo, conferiam no artigo se poderiam encontrar alguma informação para melhorar seu trabalho e sempre recorriam a mim para saber o que podiam melhor.

Em todo momento em que estavam em sala de aula, durante a construção da maquete, inclusive os que até então não haviam feito nenhum comentário sequer, envolveram-se na produção e questionaram quanto ao meio em que aqueles animais viveram.

A construção de maquetes auxilia a concretizar uma ideia, facilitando a assimilação de conteúdos (GILBERT, BOULTER & ELMER, 2000; ORLANDO et al., 2009), pois possibilita a imaginação e a pesquisa como fontes para desenvolvê-la.

No entanto, apesar dos benefícios encontrados em seu uso, como o domínio visual de todo conjunto espacial por ser um modelo tridimensional (Santos, 2009, p.14), a ludicidade por ela ofertada e o valor acessível para sua produção, não foram encontrados trabalhos que usem esse recurso nas aulas de Paleontologia no Ensino Fundamental.

As figuras a seguir, são das maquetes construídas por cada grupo e são a reprodução paleoambiental segundo a visão dos alunos diante de todo material que lhes foi exposto (as aulas, o artigo e a exposição de fósseis)

.Figura 8. Paleoambiente do Ornithocheirus, segundo a compreensão dos alunos do grupo I, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa.



Dados da pesquisa, 2017

*Figura 9. Reconstrução paleoambiental do Spinosaurus, segundo a compreensão dos alunos do grupo II, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa.*



Dados da pesquisa, 2017

*Figura 10. Reprodução paleoambiental do Quetzalcoatlus sp, segundo a compreensão dos alunos do grupo III, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa.*



Dados da pesquisa, 2017



Figura 11. Reconstrução paleoambiental do *Plioplatecarpus* sp, segundo a compreensão dos alunos do grupo IV, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa.



Dados da pesquisa, 2017

Figura 12. Reconstrução paleoambiental do *Tyranosaurus rex* sp, segundo a compreensão dos alunos do grupo V, do 7º ano C da EMACC, Jaçanã-RN, onde foi realizada a pesquisa.



Dados da pesquisa, 2017

## 5.6 QUESTIONÁRIO PÓS TESTE

Após o uso de métodos didáticos diferenciados no estudo da paleontologia, seguiu-se então com a aplicação do questionário semiestruturado (Apêndice C); essa foi a última atividade realizada desta pesquisa. Compostos por quatro (04) questões discursivas, este questionário teve o objetivo de avaliar o interesse dos alunos frente às metodologias desenvolvidas.

O questionário foi analisado segundo a análise de dados descrito por Bardin, (1997), fazendo uso das citações dos alunos em cada questão, agrupando as que tiveram maior índice de reiteração, assim, pode-se aplicar a maior parcela de porcentagem as respostas que mais se parecem.

O questionário pós teste foi projetado visando detectar se as intervenções na turma de 7º ano C da EMACC, conseguiram atingir seus objetivos de disseminar conhecimento sobre Paleontologia e sua importância; identificar que metodologia para o ensino da Paleontologia no ensino fundamental II foi mais bem aceita pelos discentes e buscou ainda entender o impacto de estratégias metodológicas (aula expositiva, exposição de fósseis, leitura de artigos e produção de maquetes).

Para tanto, foram propostas quatro questões, sendo duas objetivas com múltiplas escolhas, a terceira onde poderiam marcar uma das opções sim, não e não sei, dando posteriormente a justificativa para sua resposta e a última questão subjetiva, na qual deveriam dar sugestões de atividades metodológicas diferentes das realizadas durante nossos encontros para futuras aulas de Paleontologia.

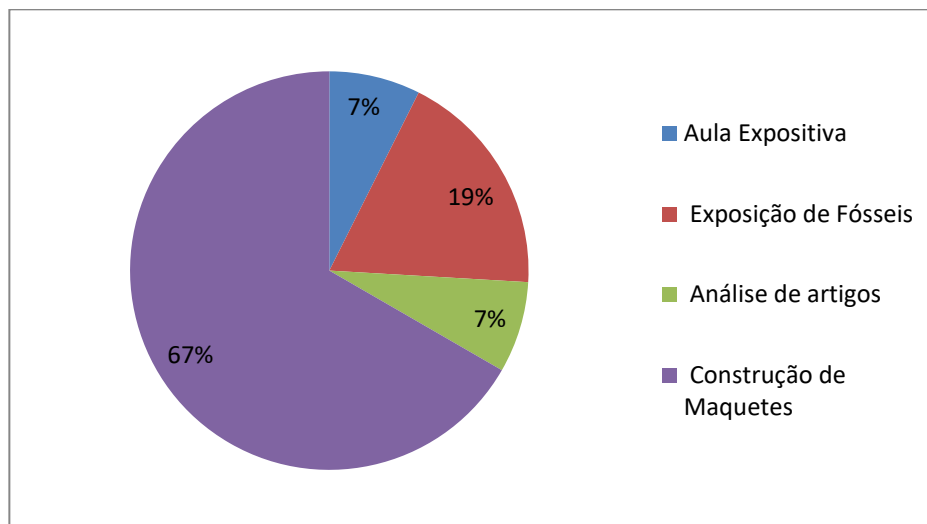
### 5.6.1 Questão 01 do Questionário Pós Teste Aplicado no 7º Ano da EMACC

A questão 01 do questionário pós teste tratava sobre as atividades desenvolvidas. Foi perguntado qual delas eles mais gostaram de desenvolver. Os alunos dividiram-se entre a aula expositiva que obteve a menor quantidade de votos, seguida da análise de artigo com com 7%, na sequência a exposição de fósseis com

19% e por fim a reconstrução paleoambiental por meio de maquetes que obteve 67% de aceitação pelos alunos.

As respostas foram dispostas conforme apresenta na figura:

*Figura 13. Respostas dos alunos do 7º ano C da EMACC colhidas na questão 01 do questionário pós teste.*



Dados da pesquisa, 2017

A aula expositiva foi para muitos alunos um momento entediante. Não consegui envolver os alunos nem despertar neles qualquer interesse aparente. Outras atividades como leitura de artigo, também não foram atrativas aos alunos, muito provavelmente porque sua linguagem não alcance a todos e sua estrutura seja para eles algo ainda muito desconhecida. Vale a pena registrar que numa era em que as informações – corretas e incorretas - estão à disposição de todos, a toda hora e em praticamente todo lugar, oferecer aos alunos artigos, livros, revista e demais fontes bibliográficas com informações seguras é um hábito a ser plantado nos alunos. Isso os levará a conhecer um pouco do universo científico, aproximando-os mais da academia, também os motivará procurar fontes seguras para seus estudos e é uma garantia de que as informações por eles obtidas são seguras. Não sendo esta ainda uma realidade nas escolas do Brasil é compreensível que seja baixo o número de alunos que se interessem por leituras deste tipo. É uma realidade que nossas escolas não auxiliam a apropriação do saber científico de modo a levar os alunos a conhecer, compreender, questionar e usar em situações de seus cotidianos (Bizzo, 2002).

Já a exposição de fósseis é uma grande aliada ao ensino de Paleontologia. Clarck (2002) afirma que exposições de coleções são um meio de instituições de ensino e comunicar-se e interagir proporcionando compreensão adequada por meio dos receptores. Pode-se observar na figura 13 o grande número de alunos que demonstram interesse em ter contato direto com eles. Como o pesquisador relata, os fósseis são grandes atrativos para os alunos, pois é algo visual daquilo que eles de outra forma só poderiam imaginar. Zucon e colaboradores (2009) dizem ainda que expor fósseis possibilita a Universidade a cumprir seu papel social de divulgação de conhecimentos produzidos no meio acadêmico e de intervir na sociedade, promovendo assim inclusão por meio da interdisciplinaridade do Ensino de Paleontologia.

Por fim, a reconstrução paleoambiental por meio de maquetes obteve 67% de aceitação pelos alunos e foi o grande atrativo para eles. Elas possibilitam que os alunos tenham uma percepção maior do meio estudado. Com elas os alunos podem reproduzir as espécies que viveram no planeta, seu desenvolvimento, seus hábitos e o meio no qual estavam inseridos. É ainda viável porque pode ser desenvolvida com baixo custo, isso porque pode ser usado material reciclado e material de escritório proporcionado pela escola, como papel, pincéis, tintas e impressões. Como é exposto por Possobom (2003):

“foi verificado que é possível contornar todos os problemas, ou sua maioria, adaptando ambientes e utilizando materiais simples de baixo custo, proporcionando um aprendizado mais eficiente e mais motivador que as tradicionais aulas expositivas”.

Trabalhos manuais que envolvam criatividade e arte sempre instigam os alunos. Além disso Gilda Rizzo (2001, p.40), ressalta que "(...) a atividade lúdica pode ser, portanto, um eficiente recurso aliado do educador, interessado no desenvolvimento da inteligência de seus alunos, quando mobiliza sua ação intelectual".

Vale salientar que os grupos tiveram que pesquisar no artigo, se atentar a aula expositiva e observar com atenção os detalhes dos fósseis para fazer uma boa

reprodução em suas maquetes, assim ela foi um meio pelo qual pode-se requerer do aluno a atenção tão almejada pelos professores.

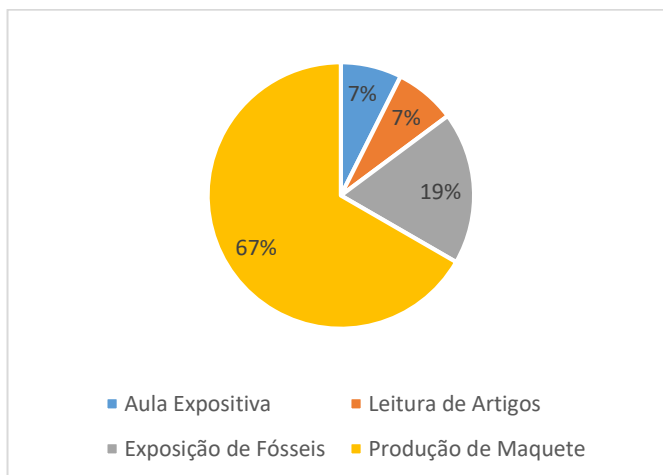
Todos queriam que a maquete de seu grupo fosse a melhor, a mais próxima da realidade e este espírito de fazer o melhor, levou os alunos a empenharem-se em suas obras. Tanto se envolveram que a maioria relatou essa atividade como sendo uma das que mais lhes ajudaram a compreender como era o planeta Terra no período do Cretáceo, inclusive como eram os seres nele existentes. Isso é claramente observado na fala do alunos 5.2 descrita na questão 02 do relatório pós teste:

“É muito bom poder fazer uma atividade que realmente nos ajude a entender as coisas como eram e nos permita ver como era. Isso ajuda demais a entender as coisas”

### 5.6.2 Questão 02: Qual das Atividades Mais te Auxiliou a Compreender o Assunto?

A questão dois tratou de investigar qual das atividades desenvolvidas melhor auxiliou na compreensão do conteúdo abordado. Percebe-se um mesmo número de alunos fazendo menção a aula expositiva e a leitura de artigo como meios que menos facilitaram seu aprendizado (7% cada). Já a exposição de maquetes contemplou 19% dos alunos que participaram da pesquisa. E 69% citam a maquete como meio facilitador da compreensão do conteúdo. As respostas se deram conforme a imagem:

Figura 14. Gráfico referente as respostas obtidas na questão 02 do questionário pós teste, aplicado no 7º ano C, na EMACC.



Dados da pesquisa, 2017

### 5.6.3 Questão 03: Você Gostaria de Estudar Mais Conteúdos Ligados à Paleontologia?

Foi percebido que 89% dos alunos responderam que desejariam estudar mais temas ligados a Paleontologia, em suas justificativas pode-se detectar respostas como as dos alunos A, J, M e D respectivamente:

“Fiquei bem curioso sobre isso tudo”.

“Aprendi muito com essas aulas, quero saber mais”.

“Gosto muito desse assunto e foi muito divertido participar dessas aulas”.

“Essas aulas tiro muitas dúvidas minhas sobre como era a terra e os bichos de antigamente. Nunca achei que fosse bom assim estudar isso”.

Os 11% restantes não responderam. O motivo que os levaram a se abster em responder essa pergunta não foram analisados nesta pesquisa.

#### 5.6.4 Questão 04: Deixe Sugestões de Novas Atividades para Futuras Aulas de Paleontologia.

A questão 04 pedia sugestões para futuras aulas de Paleontologia, buscando junto aos alunos novas alternativas de ensino que de fato os interessem. As metodologias citadas por eles estão descritas na tabela 01

*Tabela 1. Sugestões dadas para futuras atividades a serem realizadas nas futuras aulas de Paleontologia.*

Metodologia apresentadas pelos alunos para futuras aulas de Paleontologias sugeridas na questão 04 no questionário pós teste	Quantidade	Porcentagem
Sugestão 01: Construção de maquetes	18	67%
Sugestão 02: Jogos e brincadeiras	3	11%
Isentaram-se de responder	3	11%
Sugestão 03: Produção de cartazes	1	4%
Sugestão 04: Apresentação de Slides	1	4%
Sugestão 05: Que o professor seja alguém que domine o assunto	1	4%
Total	27	100%

Dados da pesquisa, 2017

Todas as sugestões dadas pelos alunos são de atividades que diferem daquela aula expositiva que estão acostumados. Como defendem Sousa et al (2013) e Kraemer (2007), a atividade lúdica possibilita o aprendizado obtido em momento agradável e prazeroso, isso faz com que os alunos se interessem e se envolvam mais, o que facilita o ensino aprendido.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se propôs avaliar variadas metodologias de ensino aplicadas a disciplina de Paleontologia e assim disseminar conhecimentos sobre esta ciência e sua importância.

Foram usadas metodologias de ensino já conhecidas e bastante usadas por professores de ciências como a aula expositiva, mas também outras ainda não tão frequentes, a exemplo, o uso de artigo para leitura coletiva, a exposição de fósseis e a construção de maquetes, que embora seja bem utilizada em outras disciplinas, não foram encontrados registros de seu uso na disciplina de Paleontologia.

Apresentamos essas metodologias alternativas, para buscar meios pelos quais os professores possam apresentar de forma atrativa a Paleontologia, uma ciência tão rica e de grande importância para construção do cidadão, já que possibilita conhecer suas origens.

Os impactos provocados pelo uso destas estratégias puderam ser observados através do questionário pós-teste que demonstrou claramente que a aula expositiva, embora muito usada, não consegue atrair os alunos de forma significativa, ainda que o assunto apresentado seja de seu interesse. Durante todas as aulas os alunos demonstram seu desinteresse.

A exposição de fósseis foi um atrativo a parte. Os alunos demonstraram-se curiosos e interagiram de forma satisfatória. Assim essa metodologia demonstrou-se muito eficaz na propagação da Paleontologia.

Quanto a leitura do artigo, também não houve boa aceitação da parte dos alunos. O gosto pela leitura vem se perdendo nos últimos anos, cabe ao professor buscar leituras atrativas, com linguagem acessível e que se faça de forma mais interativa, para fazer com que os alunos conheçam melhor o universo acadêmico e se preparem para ele.

A reconstrução paleoambiental usando as maquetes foi positiva, conseguiu envolver os alunos, os levaram a buscar respostas para suas dúvidas e segundo responderam no questionário pós teste, foi a atividade que melhor lhes esclareceu o assunto. Foi uma atividade significativa que lhes permitiu compreender de forma mais clara o meio ambiente que existiu no Período do Cretáceo.

Este trabalho encontrou algumas limitações como por exemplo a falta de material na escola para a construção das maquetes. Infelizmente a escola não contava com material suficiente para todos os grupos e assim, a pesquisadora e os alunos precisaram arcar com a maior parte dos gastos.



## REFERÊNCIAS

ARAUJO, J. B; CHADWICK, O. C. **Aprender e ensinar**. 5. ed. São Paulo: Global, 2002. Atlas Visual da Pré-história, Crétáceo. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/nutricao/referencias-bibliograficas-tiradas-na-internet-como-colocar-no-trabalho/48764>>. Acesso em: 19/07/2017.

AUBOUIN, J.; BROUSSE, R.; LEHMAN, J-P. 1981. **Tratado de Geologia: Paleontologia, Estratigrafia**, Tomo II. Editora Omega, Barcelona, 651 p.

BADDELEY, A. D.; ANDERSON, M. C.; EYSENCK, M. W. **Memória**. Porto Alegre: Artmed, 2011, 472 p.

Bardin, L. (2006). Análise de conteúdo (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977)

Bizzo N.; Almeida A. V.; Falcão J. T. R. **A compreensão de estudantes dos modelos de evolução biológica: duas aproximações**. In Mortimer E. F. Org. 2008. *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis: Abrapec.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. In: **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994, p. 16

BONATTO, A. et al. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. IX Seminário de pesquisa em educação na região Sul, v. 1, 2012. Brasil, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. 1999. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: bases legais**. Brasília, MEC/SEF, 109 p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. 1998. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 436 p.

CASSAB, R. C. T. **Objetivos e Princípios**. In: CARVALHO, I.S. (ed.) Paleontologia. 2ª ed. Editora Interciência, Rio de Janeiro, p. 3-11. 2004.

CASSAB, R.C.T. **Objetivos e Princípios**. In: CARVALHO, I.S. (ed.) Paleontologia. Editora Interciência, Rio de Janeiro, p.3-11. 2000.

CASSAB, R.C.T. **Objetivos e Princípios**. In: CARVALHO, I.S. (ed.) Paleontologia. 3ª ed. Editora Interciência, Rio de Janeiro, p. 3-11. 2010.

CASSEMIRO, R. R. No Title. **A Maquete como Recurso Didático para o Ensino-aprendizagem de Conceitos Geográficos**. p. 5 a 8, [s.d.].

Clarck G. **As exposições vistas pelos olhos dos visitantes. A chave para o sucesso da comunicação em museus**. In: Semin. Intern. Implant. Centros e Museus de Ciência, Rio de Janeiro, 2002. Anais. Rio de Janeiro: Uinv. ed. do Rio de Janeiro.

FIAD, Raquel S. **A escrita na universidade. Revista da Abralin**, v. eletrônico, n. especial, p. 357-369, 2ª parte, 2011.

FISCHER, A. **A construção de letramentos na esfera acadêmica**. Tese ((Doutorado em Linguística) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

FRISON, L. M. B.; SCHWARTZ, S. **Motivação e Aprendizagem: Avanços na prática pedagógica**. Ciênc. Let. Porto Alegre, nº 32, p. 120-130, 2002.

FULAN, J. A.; SILVA, J.; REZ, R. B.; MENEZES, J. A. **Uso de réplicas no ensino de paleontologia em uma escola pública em Humaitá-AM.** Rev. Educa Amazônia, v.13, n.2. 2014, p.278-284.

FURON, R. **La Paléontologie**, 9a.edição. Editora Payot, Paris, 286 p. 1951.

GAYRARD-VALY, Y. **La Paléontologie**. Editora PUF, Paris, 128 p. 1951.

GILBERT, J. K; BOULTER, C. J.; ELMER, R. **Positioning Models in Science Education and in Design and Technology Education.** In J. K. Gilbert & C. J. Boulter (Eds.), *Developing Models in Science Education* p. 3-17, 2000.

Gross, R. (2005), *Psychology, the science of mind and behaviour 5th edition*. Hodder Arnold Publication

GROSSI, G. P. **Leitura e sustentabilidade.** Nova Escola, São Paulo, SP, n° 18, abr. 2008.

HASUE, F. M.; UIED, V. S.; CAMPOS, L. M. L. **Teia Alimentar e suas aplicação em Ciências Naturais no Ensino Fundamental: um estudo de caso em riacho no estado de São Paulo.** 1 Licenciado em Ciências Biológicas, UNESP - Botucatu; Trabalho de conclusão de curso apresentado em dezembro de 2004; Bolsista do Núcleo de Ensino 2004.

KRAEMER, M. .L. **Lendo, brincando e aprendendo.** Campinas-SP. Autores associados, 2007.

LANDIM, P. M. B. **Museu de Paleontologia e Estratigrafia.** Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, [s.d.]. Disponível em:  
<<http://www.rc.unesp.br/museupaleonto/cretaceo.htm>>. Acesso: 12/10/2017.

LUCENA, B. K. P. **Concepções de estudantes sobre Dinossauros: um estudo na Educação básica de Picuí-PB.** Monografia. 52 fls. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde, 2013.

MARINHO, M. **A escrita nas práticas de letramento acadêmico.** Belo Horizonte, **Revista Brasileira de Linguística Aplicada.** v. 10, n. 2, p. 363-386, 2010.

MELÉNDEZ, B. 1955. **Manual de Paleontologia.** Editora Paraninfo, Madrid, 462 p.

MENDES, J. C. 1977. **Paleontologia Geral.** Rio de Janeiro - São Paulo: Livros Técnicos e Científicos e Editora da Universidade de São Paulo, 342p.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

**Ministério da Saúde: Conselho Nacional de Saúde.** RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012. Disponível em:  
<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html)>  
Acesso em 19 de out de 2017.

MORAES, S.; SANTOS, J. F. S.; BRITO, M. M. M. **Importância da paleontologia na educação brasileira: Uma análise dos PCN e dos livros didáticos utilizados nos colégios públicos de Salvador Bahia.** In: CARVALHO, I.S. **Paleontologia: Cenários de Vida.** Interciência. v.2 p. 71-75, 2007.

MOTTA-ROTH, D.; HENDGES, G. R. **Produção textual na universidade.** São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

Myers, D. (2006), **Psicología.** Editorial Médica Panamericana:Madrid

PELUSO, D.; PAGNO, F. **O Uso de Maquetes como Recurso de Aprendizagem.** v. 2015, [s.d.].

PEREZ, C. P.; RODRIGUES, M. F.; SANTOS, T. T.; ANDRADE, L. C. **O Túnel do tempo geológico: ferramenta didática para o ensino de geociências no Ensino Fundamental e Médio**. In: CARVALHO, I.S. 1ª ed. Paleontologia: Cenários da Vida. v.4. Rio de Janeiro: Interciência. 2011. p. 711-716.

PIAGET, J. **O trabalho por equipes na escola**. Revista de Educação-Diretoria do Ensino do Estado de São Paulo. Set/dez de 1936. Tradução de Luiz G. Fieury. Adaptação para o português moderno: Andrea A. Botelho – Laboratório de Piscicopedagogia do Instituto de Psicologia da USP, 1993. Disponível em: <<http://.ufrgs.br/psicoeduc/piaget/o-o-trabalho-por-equipe-piaget>>. Acesso em: 06/09/2017.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **As atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e Ciências: relato de uma experiência**. In : Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, p. 113-123, 2003.

RIBEIRO, R. N.; BARRETO, S. **O Papel Do Professor No Processo De Ensino - Aprendizagem De Química Na Educação Para Jovens E Adultos (EJA)**. 2012.

SÁ, A. A. **As mudanças climáticas ao longo da história da Terra: O que nos dizem as rochas**. In: CONGRESSO VIVER AMBIENTE, 1., 2008, Braga. Anais... Braga: Núcleo de Ciências da Terra da Universidade do Minho, 2008. p. 2-7.  
Resumos

SANTOS, C. **A maquete no ensino de geografia**. 1.ed. Santo André: Ed. Record, 2009. 132p.

SANTOS, E. B. **Aplicação de atividades pedagógicas sobre o tema paleontologia no ensino fundamental II em Nova Floresta-PB**. Monografia. 64 fls. Curso de Ciências Biológicas – Centro de Educação e Saúde, 2014 b.

SANTOS, E. B. **Construção, aplicação e análise do jogo didático aprendiz de paleontólogo no ensino fundamental II em Nova Floresta-PB.** Monografia. 51fls. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde, 2014.

SANTOS, M. E. de C. M.; CARVALHO, M. S. S.. **Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís. Rio de Janeiro.** CPRM, Serviço Geológico do Brasil – DGM/DIPALE - 2009. P. 119-125.

SANTOS, M. E. de C. M.; CARVALHO, Marise S. S. de. **PALEONTOLOGIA DAS BACIAS DO PARNAÍBA, GRAJAÚ E SÃO LUÍS: Reconstituições Paleobiológicas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Cprm-serviço Geológico do Brasil/diedg/depat, 2004.

SILVA, A. M. T.; METTRAUB, M. B. **Proposta de ensino de ciências sob forma lúdica e criativa nas escolas.** XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Vitória, ES.

SILVA, D. P. **A origem da vida: concepções de professores e alunos de escolas de ensino médio no município de Cuité-PB.** Monografia. 67 fls. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Centro de Educação e Saúde, 2014.

SILVA, J. J. C.. **Ensino da Paleontologia na educação de jovens e adultos na Escola Estadual Professora Carolino de Souza em Jaçanã-RN.** Monografia. 59 fls. Curso de Ciências Biológicas – Centro de Educação e Saúde, 2015.

SILVA, J. T. **Informações dos Alunos do Sétimo Ano C da EMACC.** Jçanã-RN. Entrevista concedida a Janicleide Lima Salustino

SILVA, L. F. C. R. **Estudo das eras geológicas da Terra e da Paleontologia no ensino fundamental II.** Monografia. 65fls. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde, 2016.

SILVA, M. R. A. **Estudo sobre abordagem do tema Paleontologia e análise dos livros didáticos utilizados por professores da rede pública de Cuité-PB.**

Monografia. 51fls. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde, 2011.

SOUSA, F. S. et al. **A importância do uso de jogos como ferramenta didática em aulas de biologia.** Anais... II Semana de Biologia-IFPI, Teresina, de 05 a 08 de novembro, 2013.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar.** Editora Blucher: São Paulo. 1998. 575 p.

TADEU, J.; TOMMASELLI, G. **Tempo geológico e evolução da vida.** p. 1-2, [s.d.].

TAVARES, D. L. **A paleontologia nas escolas públicas do Curimataú Ocidental e Seridó Paraibano: uma abordagem na ótica dos professores.** Monografia. 58fls. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde, 2015.

VEIGA-NETO, A. J. da. **Produção e construção do conhecimento nas diferentes disciplinas – a problemática da interdisciplinaridade.** In: Anais do VII ENDIPE, Goiânia-60, 5 a 9 de junho de 1994, Vol. 2.

VIANA, E. A. **ATIVIDADES DIDÁTICAS PEDAGÓGICAS: Uma estratégia para a inserção da Paleontologia na Educação Infantil na escola da Zona Rural, Santa Ana Albuquerque. Pedra Lavrada-PB.** Monografia 67fls. Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde, 2015.

Werthein J., Cunha C. 2005. **Educação Científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas.** Brasília: UNESCO/Instituto Sangari.

Zucon M. H., Reis V. S., Souza J. F., Almeida L. F. **Ensino de Paleontologia: Diferentes Perspectivas para o ensino fundamental.** In: EDAPECI Semin. Educação, Comunicação, Inclusão e Interculturalidade, 2, 2009. Anais... São Cristóvão: Univ. Fes. De Sergipe.



## APÊNDICE A. MODELO DE DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DO SÉTIMO ANO C DA EMACC

### DECLARAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_, portador do CPF: \_\_\_\_\_ e professor de ciências do 7º ano C da Escola Municipal Ana Clementina da Conceição, situada na cidade de Jaçanã-RN, declaro para os devidos fins, que concedo as aulas que forem necessárias, a graduanda da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* Cuité-PB, Janicleide Lima Salustino, para desenvolver sua pesquisa, intitulada: RECONSTRUÇÃO PALEOAMBIENTAL DO CRETÁCEO POR MEIO DA CONSTRUÇÃO DE MAQUETES, NO ENSINO FUNDAMENTAL, EM JAÇANÃ, RN, sob orientação do professor Dr. Marcus José Conceição Lopes.

Jaçanã-RN, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Professor de Ciências

## APÊNDICE B. QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE, APLICADO À TURMA DO 7º ANO, DO ENSINO FUNDAMENTAL DA EMACC

1. Você já estudou algum tema ligado à paleontologia?

( ) SIM ( ) NÃO

2. Qual a metodologia usada pelo professor?

- a) Aula Expositiva
- b) Exposição de fósseis
- c) Leitura de artigos ou reportagens
- d) Jogos didáticos
- e) Livro; Filmes, séries ou semelhantes
- f) outros
- g) Ainda não estudei Paleontologia.

3. A que você atribui o fato de lembrar da aula em que Paleontologia foi de alguma forma abordada?

- a) O professor era bom
- b) A aula foi diferente
- c) O tema era de seu interesse
- d) Não lembro
- e) Ainda não estudei Paleontologia

4. Você considera importante o estudo da Paleontologia? Justifique

( ) SIM ( ) NÃO

---

---

**APÊNDICE C. QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE APLICADO À TURMA DO 7º ANO NA ESCOLA MUNICIPAL ANA CLEMENTINA DA CONCEIÇÃO, JAÇANÃ-RN**

01. Qual das atividades desenvolvidas você mais gostou de participar?

- a) Aula expositiva
- b) Leitura de artigo
- c) Exposição de fósseis
- d) Reconstrução Paleoambiental em maquetes
- e) Nenhuma

02. Qual das atividades desenvolvidas mais conseguiu esclarecer suas dúvidas sobre o tema?

- a) Aula expositiva
- b) Leitura de artigo
- c) Exposição de fósseis
- d) Reconstrução Paleoambiental em maquetes
- e) Nenhuma

03. Você gostaria de estudar conteúdos ligados a Paleontologia?

( ) SIM ( ) NÃO

04. Deixe sugestões de atividades a serem realizadas em futuras aulas de Paleontologia.

---

---

---

**APÊNDICE D. MODELO DE DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DA  
SECRETÁRIA ESCOLAR PARA USO DAS INFORMAÇÕES DA  
PROCEDÊNCIA DOS ALUNOS DA SÉRIE PARTICIPANTE DA  
PESQUISA**

**DECLARAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, portadora do  
CPF: \_\_\_\_\_ e secretária escolar da Escola Municipal Ana  
Clementina da Conceição, situada na cidade de Jaçanã-RN, declaro para os devidos  
fins, que concedi informações sobre a origem dos alunos do 7º ano C, a graduanda  
da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* Cuité-PB, Janicleide Lima  
Salustino, para desenvolver sua pesquisa, intitulada: RECONSTRUÇÃO  
PALEOAMBIENTAL DO CRETÁCEO POR MEIO DA CONSTRUÇÃO DE  
MAQUETES, NO ENSINO FUNDAMENTAL, EM JAÇANÃ, RN, sob orientação do  
professor Dr. Marcus José Conceição Lopes.

Jaçanã-RN, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Secretária Escolar

## **APÊNDICE E. ENTREVISTA CONCEDIDA PELA SECRETÁRIA ESCOLAR**

1. Senhora secretária, os alunos do 7º ano C, sempre estudaram na EMACC?

Resposta da secretária escolar: *Não, alguns alunos vieram de outra escola*

2. Depois do início do ano houve acréscimos de alunos até a data em que a pesquisa foi realizada?

Resposta da secretária escolar: *Sim, mas de apenas um aluno*

**ANEXO A. MODELO DE DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DA  
INSTITUIÇÃO DE ENSINO ESCOLAR PARA REALIZAÇÃO DA  
PESQUISA**

**Escola Municipal Ana Clementina da Conceição, Jaçanã-RN.**

**DECLARAÇÃO**

Eu,.....,Diret  
or da Escola Municipal Ana Clementina da Conceição, Jaçanã-RN autorizo o desenvolvimento da pesquisa intitulada: Reprodução Paleoambiental do Cretáceo por meio da Construção de Maquetes, no Ensino Fundamental, em Jaçanã, Rn. que será realizada com os alunos da 2ª série do ensino médio, com abordagem qualiquantitativa na referida Escola, durante o mês outubro de 2017, tendo como orientador Marcus José Conceição Lopes e orientanda Janicleide Lima Salustino, acadêmica da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

Cuité, \_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2017.

---

Diretor da Municipal Ana Clementina da Conceição

## ANEXO B. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**ESTUDO:** REPRODUÇÃO PALEOAMBIENTAL DO CRETÁCEO POR MEIO DA CONSTRUÇÃO DE MAQUETES, NO ENSINO FUNDAMENTAL, EM JAÇANÃ, RN.

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

Eu,.....

portador da cédula de identidade, RG ....., e inscrito no CPF ..... nascido(a) em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, abaixo assinado (a), concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário (a) da pesquisa: Reprodução Paleoambiental Do Cretáceo Por Meio Da Construção De Maquetes, No Ensino Fundamental, Em Jaçaná, Rn.

. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Estou ciente que:

- I) O estudo se faz necessário para que se possam promover o contato dos educandos com os temas paleontológicos, através de metodologias atrativas e prazerosas, como também a divulgação de modo geral sobre a importância dessa ciência não apenas para os alunos, mais para toda a sociedade.
- II) O estudo emprega técnicas de entrevistas, bem como observações diretas, aulas com conteúdos referentes ao objeto de estudo, sem risco de causar prejuízo físico, sendo o maior risco de você sentir-se constrangido (a);
- III) Caso você concorde com a execução do estudo, será convidado (a) a participar de várias tarefas, como entrevistas por meio de questionários e atividades com o tema que envolve a Paleontologia.
- IV) Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem a necessidade de qualquer explicação;

- V) A desistência não causará nenhum prejuízo a minha saúde ou bem estar físico;
- VI) Os estudos obtidos durante este ensaio serão mantidos em sigilo, mas, concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;
- VII) Caso eu desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados, ao final desta pesquisa.
- ( ) Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
- ( ) Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

Cuité, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2017.

Participantes: \_\_\_\_\_

**Testemunha 1:**

\_\_\_\_\_ Nom  
e / RG / Telefone

**Testemunha 2:**

\_\_\_\_\_ Nom  
e / RG / Telefone

**Responsável pelo Projeto:**

\_\_\_\_\_  
Janicleide Lima Salustino  
RG: 2874936 CPF: 090.805.754-70

**Telefone para contato e endereço profissional:** Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde – CES, Campus Cuité, Olho D'Água da Bica S/N Cuité – Paraíba – Brasil CEP: 58175-000, Telefone: (83) 33721900.



## **ANEXO C. PRTEs USADAS DO ARTIGO: “O QUE NOS DIZEM AS ROCHAS” DE SÁ (2008), DO QUAL FOI EXTRAÍDO TRECHOS PARA ANÁLISE**

### **O QUE NOS DIZEM AS ROCHAS**

**Artur Abreu Sá**

Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Ap. 1013, 5001-801 Vila Real. [asa@utad.pt](mailto:asa@utad.pt)

No nosso dia-a-dia somos confrontados com notícias, documentários, acções de divulgação e de formação e até com publicidade relacionadas com a problemática das mudanças climáticas. Num primeiro olhar, rápida e facilmente compreendemos que o aumento dos chamados gases de efeito de estufa constitui um problema sério para o equilíbrio do clima global do nosso planeta e, necessariamente, para os seres que nele habitam, com destaque para o Homem. Assistimos cada vez mais a notícias sobre a diminuição acelerada das calotes polares, sobre episódios de catástrofes naturais (cheias, furacões, deslizamentos de terra, etc.), subida acelerada do nível médio das águas do mar, variações acentuadas nas temperaturas da água e do ar, entre outras. Muitas das vezes parece até que estamos no caminho de uma catástrofe global, um verdadeiro Armageddon, que conduzirá a Terra e a Vida que nela existe para um fim, mais ou menos próximo e apocalíptico. Actualmente a ciência vive o seu momento mais áureo, expresso numa autêntica vertigem de publicação de artigos que dão a conhecer, quase instantaneamente e à escala global, os mais recentes avanços nas múltiplas áreas do conhecimento científico. No entanto, se recuarmos ao século XIX e aos trabalhos de Charles Lyell (1797-1875), encontramos o célebre postulado que estabelece que “o presente é a chave do passado”, verdadeiro paradigma do Uniformitarismo, enquanto corrente do pensamento geológico nessa época. Em certa medida, é com base neste princípio que diversas vezes se nos deparam questões relacionadas com as notícias relativas às mudanças climáticas, como por exemplo “O clima da Terra foi sempre igual?”; “Como era o clima no tempo dos Dinossauros?”, “O que aconteceria se desaparecessem as calotes polares? E se a Terra fosse um deserto total? Ou totalmente gelada?”. A resposta a estas e a muitas outras questões

sobre esta temática podem ser encontradas nas rochas formadas em períodos mais ou menos distantes da História da Terra. Durante os cerca de 4600 milhões de anos (Ma) de existência do nosso Planeta, diversos foram os episódios, em quantidade e intensidade, de aquecimento e arrefecimento. Tudo começou com o “calor inicial”, de um planeta com uma superfície que transbordava de calor e energia, aos quais não era alheia a inexistência de crosta consolidada, nem os múltiplos impactes de meteoritos ou a imensa radioactividade, resultante do decaimento radioactivo dos diversos elementos químicos existentes no magma. O aparecimento dos primeiros organismos vivos ocorreu pouco depois da consolidação da crosta, e o advento das cianobactérias, há cerca de 3500 Ma, conduziu à introdução do oxigénio na atmosfera, que em pouco tempo terá alcançado uma concentração idêntica à actual. Este episódio terá sido responsável, directa ou indirectamente, por um primeiro evento de arrefecimento, muito por culpa da diminuição da concentração dos denominados gases de efeito de estufa: vapor de água, dióxido de carbono e metano. Durante o Arcaico (4600-2500 Ma), a concentração destes gases nas baixas camadas da atmosfera terá permitido manter a Terra sem gelo, apesar de a intensidade da energia recebida do Sol ser significativamente inferior à actual. Mas a paulatina diminuição destes gases contribuiu para que, durante o Proterozóico (2500-545 Ma), tenham ocorrido diversas glaciações, intensas e com duração de vários milhões de anos cada uma. Durante estes períodos glaciares, a Terra praticamente terá deixado de estar apta para a Vida. Em muitas sequências sedimentares de localidades, que então estariam situadas nos trópicos, aparecem estratos com depósitos glaciares correspondentes a uma fase tão fria que nos leva a pensar que terá cessado a actividade biológica marinha. Tal hipótese é hoje apoiada pela muito reduzida concentração de isótopos de  $^{13}\text{C}$ , indicadora de baixa actividade biológica, e pela alternância de depósitos de argilas negras com outras, posteriores, de material vermelho, rico em ferro. Estas alternâncias são indiciadoras de momentos sem actividade orgânica (ferro em solução coloidal na água) a que se seguiram outros de grande produção de oxigénio, que oxidava o ferro dissolvido, levando à sua precipitação maciça em níveis ferruginosos. Com o início da Era Paleozóica (545-245 Ma) a vida nos oceanos teve um desenvolvimento extraordinário e, quase abruptamente, multiplicaram-se as espécies e modificaram-se os tamanhos e as formas corporais dos animais de então. Este fenómeno, conhecido por “explosão

câmbrica”, terá sido induzido, na opinião de diversos paleontólogos, por intensas e rápidas mudanças na geografia dos mares e dos continentes, o que motivou variações drásticas nas correntes oceânicas e na temperatura e salinidade das águas. Do clima geral dos primeiros 100 Ma do Paleozóico pouco se conhece ainda. Contudo, sabemos que a vida, tanto animal como vegetal, em terra firme seria praticamente insignificante (a Terra seria um deserto completo, na verdadeira acepção da palavra), resumindo-se a cianobactérias e algas junto aos oceanos, mas ainda sem plantas. Pensa-se pois que, com mares mais extensos que os actuais, o clima geral terá sido mais oceânico e temperado, com menos alternâncias entre estações. Ao mesmo tempo, as imensas plataformas existentes nas margens dos continentes favoreceram um rápido desenvolvimento da vida animal, pois as suas águas pouco profundas (estimam-se em diversos locais 150 m de profundidade máxima a 500 km da linha de costa!) reuniram as condições ideais para uma enorme diversificação animal, conhecida como a “diversificação do Ordovícico”. No final deste último período (há cerca de 445 Ma) ocorreu uma significativa glaciação que afectou as latitudes austrais do paleocontinente Gondwana, onde se estavam a depositar sedimentos que viriam a dar origem às rochas que actualmente constituem algumas das montanhas de Portugal. A biodiversidade de então, com destaque para as trilobites, equinodermes e moluscos, foi enormemente afectada, tendo-se verificado o primeiro grande evento (o segundo de maior em magnitude) de extinção em massa do Fanerozóico. Marcas desta glaciação fini-ordovícica são encontradas em muitos locais do Sul da Europa e do Norte de África, como por exemplo em Portugal (regiões de Trás-os-Montes, Valongo ou Buçaco), Espanha, França, Marrocos ou Argélia. Após este episódio glacial, as temperaturas elevaram-se novamente e mantiveram-se quentes durante o Silúrico, o Devónico e quase todo o Carbónico, até há cerca de 300 Ma. O calor, a humidade e uma atmosfera rica em CO<sub>2</sub> facilitaram o desenvolvimento evolutivo e a colonização dos continentes pelas plantas. Durante todo este período de tempo, o desenvolvimento das plantas vasculares, propiciado por um clima ameno e húmido, conduziu ao aparecimento de bosques frondosos, com árvores de grande tamanho e de ciclo de vida rápido, que depois de mortas não eram rapidamente oxidadas e, como tal, acabaram por formar a rocha mais característica do Carbónico: o carvão. Assim, há cerca de 300 Ma, ao ter sido sequestrado nos sedimentos enterrados uma enorme quantidade de carbono orgânico proveniente do CO<sub>2</sub> atmosférico, os níveis deste gás

de efeito de estufa diminuíram até uma concentração idêntica à actual. Tal facto implicou um rápido arrefecimento climático e, no final do Carbónico e princípios do Pérmico, o continente Gondwana entrou novamente num período glaciário, que se intensificou e amainou sucessivas vezes, induzindo repetidas subidas e descidas do nível do mar, conforme se depreende do registo sedimentar relativo a múltiplos eventos de regressão e transgressão. Contudo, foi no final do Paleozóico (250 Ma) que ocorreu o maior de todos os eventos de extinção em massa (The Great Dying ou catástrofe P/T). Em poucos milhares de anos ter-se-ão extinto cerca de 85% das espécies marinhas e 70% dos vertebrados terrestres. As teorias para justificar esta catástrofe são diversas, mas um impacto meteorítico, em paralelo com a intensa actividade vulcânica registada em rochas com esta idade, são as mais defendidas. Com o início do Mesozóico (250-65 Ma), entrámos num tempo onde não são conhecidos quaisquer eventos de glaciação. Durante o Triásico (250-200 Ma), a existência de um continente único e compacto – a Pangea – rodeado por um único oceano – a Panthalassa – terão facilitado um clima marcadamente árido em vastas extensões do interior dos continentes. A distância ao mar criaria condições de extrema aridez e as variações térmicas sazonais seriam por isso muito fortes. Temos assim os materiais geológicos desta idade caracterizados por abundantes sequências de evaporitos (sal e gesso), típicas de climas quentes, que se depositaram em regiões recobertas periodicamente por água salgada. Nos finais do Triásico, a Pangea começou a fracturar-se e deste processo resultaram gigantescas escoadas basálticas. Acredita-se que os gases então libertados terão provocado novas e intensas mudanças na composição atmosférica – chuvas ácidas provocadas pelo SO<sub>2</sub> – e no clima, as quais se terão feito repercutir na biodiversidade de então. Ao mesmo tempo, pensa-se que o aumento do CO<sub>2</sub> lançado para a atmosfera pelos vulcões terá induzido uma fase muito quente, responsável pelo episódio de extinção múltipla que então terá afectado até 80% de todas as espécies vivas, facto que teria facilitado o advento dos dinossauros, que iriam dominar a Terra durante os seguintes 100 Ma. A progressiva rotura da Pangea provocou um clima mais húmido durante todo o Jurássico (200-145 Ma). O nível do mar começou a ascender e a água começou a inundar grandes regiões continentais, criando novos mares. Esta maior extensão de terras inundadas fez diminuir o albedo planetário e a maior humidade do ar fez com que o clima global fosse também mais quente. Já durante o Cretácio (145-65 Ma), o

clima manteve-se quente e húmido. Estima-se que durante o Cretácico Médio a temperatura da superfície do Planeta fosse 6°C a 12°C superior à que se verifica actualmente. A esteira tropical de recifes era bastante mais larga que a actual. Os dinossauros, animais provavelmente de sangue frio, povoaram quase todas as regiões emersas da Terra e chegaram muito próximo das regiões polares. Alguns sugerem que a enorme massa corporal de alguns destes seres só seria possível graças à existência de uma biomassa vegetal muito grande. Este facto estaria justificado pelos importantes depósitos de carvão desta idade, dispersos um pouco por todas as latitudes. Para este ambiente quente e húmido terão contribuído um clima mais oceânico, com uma distribuição de mares e continentes que facilitava a exportação de calor dos trópicos para os pólos, originando desta forma temperaturas mais uniformes e uma alta concentração de CO<sub>2</sub> (várias vezes superior à actual) e vapor de água. Refira-se que o desenvolvimento e auge das angiospérmicas (plantas com flor), que alcançam a máxima eficiência fotossintética com uma concentração de CO<sub>2</sub> de 1000-1500 ppm (cerca de 5 vezes superior à da atmosfera actual), ocorreram precisamente durante este período. Esta alta concentração de dióxido de carbono estaria directamente relacionada com a intensa desgaseificação vulcânica então verificada ao nível dos rifts. No final do Cretácico, ocorreu o famoso evento K/T de extinção múltipla, responsável pelo desaparecimento de muitas das espécies que tinham dominado o mar e a terra até então. No mar desapareceram, entre outros, as amonites e uma grande quantidade de plâncton, e nos continentes extinguiram-se os dinossauros, mais ou menos subitamente, de acordo com algumas teorias diferentes e controversas. A evolução climática do Cenozóico (65-2 Ma) foi bastante complexa. Tanto quanto é possível saber, ao longo desta Era caminhou-se progressivamente de um clima quente – sem gelo tanto na Antárctida como na Gronelândia – para um clima frio, com glaciações cíclicas que conduziram à cobertura de extensas regiões continentais pelas calotes polares. No entanto, a diminuição da temperatura média não foi uniforme no tempo, já que são conhecidos períodos longos de recuperação térmica, durante os quais a extensão dos gelos diminuiu significativamente. Ao longo deste tempo ocorreram três eventos, caracterizados como anomalias climáticas: um de aquecimento, há cerca de 55 Ma, e dois de arrefecimento, há 34 Ma e há 23 Ma, respectivamente. Durante o Paleocénico (65-55 Ma) a Terra esteve sujeita a condições climatéricas muito mais quentes que as actuais, culminando num pico de calor há 55

Ma, o qual influenciou significativamente a vida animal de então, marcando o desaparecimento de diversas ordens, tanto no oceano como nos continentes, e o aparecimento de diversas ordens de mamíferos, que dominam o reino animal desde então. Nesse tempo, as temperaturas dos oceanos seriam até 12°C superiores às actuais. Este aumento dramático da temperatura estaria ligado à libertação violenta de metano que até então teria permanecido aprisionado nos cristais de gelo dos glaciares que cobriam os continentes e os oceanos (Teoria da Fusão dos Hidratos Congelados). No decurso do Eocénico (55-34 Ma) atingiu-se um óptimo térmico entre os 52 e os 50 Ma (Early Eocene Climatic Optimum), sendo especialmente notável a situação do Ártico, com invernos muito menos frios que os actuais, muito por culpa dos fortes ventos de oeste que incrementariam a chegada de massas de ar temperadas e húmidas desde o Pacífico e o Atlântico, que induziriam o aquecimento do interior do continente. Ao mesmo tempo, existem registos que indiciam uma elevada concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico (cerca de 2000 ppm), associada a uma intensa actividade vulcânica relacionada com a parte mais a norte do rift médio-atlântico. Contudo, a partir de meados do Eoceno o clima passou a ser muito mais frio e seco. Foi neste tempo que se iniciou um período de arrefecimento em larga escala (ice-house period), dentro do qual ainda nos encontramos actualmente. Tal significa que, independentemente das estações, teremos sempre gelo nos pólos. Se este fenómeno de arrefecimento pode ser explicado por um decréscimo da concentração do CO<sub>2</sub> atmosférico, devida à proliferação do fitoplâncton marinho, certamente estará também relacionado com mudanças na circulação das correntes oceânicas, induzidas por movimentos tectónicos de grande envergadura, que provocaram mudanças na circulação atmosférica. O início do Oligocénico (34-23 Ma) ficou marcado por um significativo abaixamento da temperatura no Planeta, denominado episódio OI-1. As temperaturas da água do fundo do mar descem abaixo dos 3°C, com a conseqüente extinção de espécies marinhas. Nos continentes, muitas zonas de bosque boreal transformaram-se em tundra, e os bosques do sul em estepes. Os dados paleontológicos revelam grandes mudanças na fauna, com eventos migratórios e de extinção. Este arrefecimento global esteve muito provavelmente ligado à acumulação de gelo na Antárctida, que apesar de se centrar no Pólo Sul desde o Cretácico Inferior, se tinha mantido desde então livre de gelo. O Miocénico (23-5 Ma) teve o seu início assinalado por uma intensa descida da temperatura da Terra que, associada ao

aumento da acumulação de gelo na Antártida, provocou uma acentuada descida do nível do mar, deixando grande parte das plataformas costeiras sob acção dos agentes erosivos. Refira-se que nesta época não existiam mantos de gelo perenes no hemisfério norte, a forte descida do nível do mar terá de ser explicada pelo engrossamento da calote polar austral. Após este período inicial, as temperaturas recuperaram e mantiveram-se elevadas durante a primeira parte do Miocénico, com a consequente diminuição dos gelos da Antártida. No hemisfério norte, o aquecimento verificado implicou a substituição da tundra por florestas de coníferas, e o registo fóssil revela que nas latitudes médias as temperaturas seriam cerca de 6°C superiores às actuais. Na segunda metade deste período, as temperaturas começaram a baixar progressivamente, de tal forma que no final do mesmo (há cerca de 5 Ma), um manto glacial cobriria a Antártida e a Gronelândia. Ao mesmo tempo, registou-se a aridez de vastas regiões da Ásia e de África. Para esta realidade climática terão contribuído, entre outros, os factores geológicos de grande escala representados pela formação dos Himalaias e pelo encerramento do Mediterrâneo. O Pliocénico (5-1,8 Ma) foi um tempo em que predominou um clima bastante mais quente que o actual, conforme os dados obtidos da análise de fósseis de pólenes e de animais nos continentes e de conjuntos de foraminíferos nos oceanos. O nível do mar ter-se-á elevado cerca de 30 metros acima do nível actual, à custa do degelo parcial da Antártida e da Gronelândia. Acredita-se que este clima tão quente revele a existência de uma intensa circulação oceânica, tanto superficial como termohalina, no Pacífico e no Atlântico, provavelmente associadas ao início do encerramento do istmo do Panamá. A este período de aquecimento do Pliocénico médio, seguiu-se um período de curtos e sucessivos períodos de arrefecimento, tendo-se começado a acumular gelo na América e na Europa. A variabilidade do clima, sustentada pelos ciclos astronómicos de Milankovitch, agudizou-se e, desta forma chegou-se ao Pliocénico terminal. Este foi o tempo coincidente com o encerramento do istmo do Panamá, do congelamento do Árctico e da aridez da África Oriental, e que se constituíram como eventos percussores das glaciações do Quaternário. Esta longa história, contada pelas rochas formadas na Terra durante muitas centenas de milhões de anos, revela um planeta activo e em constante transformação, onde as mudanças climáticas são uma realidade permanente. Os dados mais recentes, obtidos em estudos realizados principalmente na Antártida, revelam que a realidade do aquecimento global actual representa

apenas um atraso no início de um novo ciclo glacial, em tudo idêntico aos verificados durante o Quaternário. A controvérsia deste aquecimento deverá ser encarada como uma problemática que, mais do que tudo, está a colocar em risco muita da biodiversidade actual, com destaque para o Homem, à imagem de muitos outros eventos de extinção que ocorreram ao longo do Tempo Geológico. Por tudo o que aqui fica expresso, esta será uma boa altura para contemplarmos uma mudança de paradigma e, assim, passarmos a considerar que “o passado é a chave do futuro”.