



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA



RAYANE SANTANA DA SILVA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
*EXTINÇÕES EM MASSA***

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RAYANE SANTANA DA SILVA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
*EXTINÇÕES EM MASSA***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como pré-requisito para obtenção do título de
Licenciado em Ciências Biológicas na
Universidade Federal de Pernambuco – Centro
Acadêmico de Vitória

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Rohde

Coorientador: Prof. Mestre Paulo André da Silva

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV
Bibliotecária Jaciane Freire Santana- CRB-4/2018

S586e Silva, Rayane Santana da
O ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental: modelo didático para o ensino de *extinções em massa* / Rayane Santana da Silva. - Vitória de Santo Antão, 2017.

64 folhas; il.: color.

Orientadora: Cláudia Rohde

Coorientador: Paulo André da Silva

TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2017.

Inclui referências e anexos.

1. Biologia - estudo e ensino. 2. Biologia - prática pedagógica. I. Rohde, Cláudia (Orientadora). II. Silva, Paulo André da (Coorientador). III. Título.

570.07 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-134/2017

RAYANE SANTANA DA SILVA

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
*EXTINÇÕES EM MASSA***

Aprovado em: 06/07/2017

Banca examinadora:

MSc. Rita Dayane Coutinho da Silva
Universidade de Pernambuco (Examinadora Externa)

MSc. André Severino da Silva
Universidade Federal de Pernambuco (Examinador Interno)

Profa. Dra. Claudia Rohde (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

**Dedico este trabalho a minha mãe, Rosilene Cândida e ao
meu avô, José Cândido (*in Memoriam*).**

AGRADECIMENTOS

Durante a realização deste trabalho contei com o apoio e carinho de diversas pessoas.

Por isso, sou imensamente grata:

À Deus, primeiramente, já que Ele vem me dando força interior para superar todas as dificuldades, mostrando os melhores caminhos nas horas incertas e colocando pessoas especiais na minha vida.

À minha querida orientadora professora Dra. Claudia Rohde, pela paciência, compreensão, oportunidade incrível de fazer parte do laboratório de genética UFPE/CAV e orientações ao longo da construção do trabalho de conclusão de curso. A senhora me ofereceu oportunidades que jamais poderão ser agradecidas em palavras!

Ao meu coorientador MSc Paulo André, pelo carinho e atenção ao longo da graduação e da realização deste trabalho.

Aos integrantes do laboratório de genética UFPE/CAV. Especialmente a Ícaro Castro, pela confiança e por ser um dos maiores incentivadores da superação dos meus limites, Rafaela Oliveira, Samuel Lima e Cícero Jorge pelas palavras de incentivo e enorme carinho nos momentos de dificuldade. Vocês são presentes de Deus na minha vida.

À minha família, minha mãe, Rosilene Cândido, meu irmão, Henrique Soares e meu padrasto, José Soares, pelo apoio e o amor incondicional em todos os momentos da minha vida. Amo vocês!

À minha amiga irmã Renata Barros, que é de fundamental importância em todas as minhas superações e vitórias dentro e fora da Universidade.

Ao meu amigo irmão Thiago Batista, que sempre esteve comigo em todos os momentos da minha vida, dividindo as alegrias e tristezas dentro e fora da universidade, sempre me ajudando com palavras de apoio e fé.

À Emiliana Arruda, pela confiança depositada no modelo didático desenvolvido nesse trabalho, pelo carinho e confiança construídos desde o meu ensino médio.

À Emanuelle Tenório, Ana Kelly, Rosália Rodrigues, Elayne Laryssa e Jullyane Albuquerque por promoverem os momentos mais felizes da minha graduação e pela paciência durante os meus momentos de estresse.

Aos meus amigos da graduação, em especial a Maria José Farias e Gabriel Henrique por todo o incentivo ao longo da construção do meu trabalho de conclusão de curso e pelas sugestões oferecidas.

À José Hygor, pelo enorme carinho e paciência durante a construção de todo o trabalho e principalmente, pela força e incentivo nos momentos de angústia e incertezas.

Por fim, agradeço a todos os colegas e amigos que contribuíram para a construção do meu trabalho de conclusão de curso.

Nada em biologia faz sentido a não ser sob a luz da evolução

Theodosius Dobzhansk

RESUMO

O presente trabalho aborda o uso de um modelo didático como recurso pedagógico no ensino do tema *extinções em massa* e analisa, a partir de questionários realizados em duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal, a contribuição do modelo para a aprendizagem dos estudantes no ensino de ciências. Ensino este que ao longo da história da educação brasileira vem sendo influenciado por questões sociais e econômicas de diferentes épocas. Através de um contexto histórico é possível entender a atual situação do ensino de ciências nas escolas públicas do Brasil, e o motivo pelo qual o ensino tradicional ainda é a forma de ensino mais encontrada nas escolas. Mesmo diante dos argumentos de diversos estudos que comprovam que essa forma de ensino não consegue atender as necessidades dos estudantes. Nesse contexto, é necessário elaborar recursos didáticos diferenciados como forma de atender a singularidade do aluno, e respeitar o seu direito a uma educação de qualidade. De acordo com a revisão de literatura realizada nesse trabalho, os modelos didáticos configuram-se como uma ferramenta pedagógica eficiente na diminuição da abstração dos conteúdos que estão, muitas vezes, fora da realidade do aluno. Sendo assim, nos propomos a contribuir com o ensino de ciências desenvolvendo um modelo didático de baixo custo, considerável durabilidade e de fácil reprodução pelos professores. Para a análise da sua eficiência em sala de aula foram elaborados e aplicados dois questionários junto aos alunos. O primeiro aplicado após uma aula teórica tradicional (pré-teste) e o segundo ao término de uma aula com o modelo didático (pós-teste), ambas ministradas pela professora titular da disciplina de ciências na escola. Os resultados obtidos revelam que o uso do modelo didático proposto nesse trabalho contribuiu para a aprendizagem do conteúdo de forma lúdica e clara. Os alunos das duas turmas do 7º ano foram capazes de elaborar respostas mais contextualizadas e com menor nível de superficialidade nas questões abertas do pós-teste, em comparação com o pré-teste. Em relação as questões de múltipla escolha, mais da metade dos alunos responderam que o nível de dificuldade foi menor após contato com o modelo didático, e que eles consideram que houve maior aprendizagem tendo o recurso didático como complemento às aulas teóricas.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências, *Extinções em Massa*, Modelo didático.

ABSTRACT

The present work approaches the use of a didactic model as a pedagogical resource in the teaching of the mass extinctions theme. Also analyzes, from questionnaires carried out in two classes of the 7th grade of Elementary School in a Municipal School, and the contributions of the model to the learning of students in biology sciences. Education which throughout the Brazilian education history has been influenced by social and economic issues of different epochs. Through a historical context it is possible to understand the current situation of science teaching in public schools in Brazil, and the reason why traditional education is still the most common form. Even in the face of the arguments of several studies that prove that this form of teaching cannot meet the needs of the students. In this context, it is necessary to develop differentiated didactic resources as a way to attend to the singularity of the student, and to respect their right to a quality education. According to the literature review carried out in this study, didactic models are an efficient pedagogical tool in reducing the abstraction of contents that are often outside the student's reality. Thus, we propose to contribute to the teaching of science by developing a didactic model of low cost, considerable durability and easy reproduction by teachers. To analyses their efficiency in the classrooms, two questionnaires were elaborated and applied to the students. The first one applied after a traditional theoretical class (pre-test) and the second one at the end of a class with didactic model (post-test), both taught by the teacher of the discipline of science in the school. The results show that the use of the didactic model proposed in this work contributed to the learning of content in a playful and clear way. The students of both 7th grade classes were able to elaborate more contextualized and less superficial responses on the open test questions, compared to the pre-test. Regarding multiple choice questions, more than half of the students answered that the level of difficulty was lower after contact with the didactic model, and that they considered that there was greater learning if the didactic resource was a complement to the theoretical classes.

Keywords: Science Teaching, Mass Extinctions, Didactic Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - União das duas partes do modelo através de 2 dobradiças.....	23
Figura 2 - Estrutura interna do modelo didático.....	24
Figura 3 - Medidas do modelo didático.....	24
Figura 4 - Parte externa do modelo didático após receber as imagens de rochas sedimentares em papel fotográfico adesivo.....	25
Figura 5 - Modelo didático após receber as imagens das camadas sedimentares em ambos os lados, direito e esquerdo, da parte interna do modelo.	25
Figura 6 - Elaboração das divisões do tempo geológico no modelo didático e disposição dos ímãs nas estruturas móveis dos compartimentos.	26
Figura 7 - Fragmento de ímã colado sobre o emborrachado que apresenta a imagem de um fóssil.....	28
Figura 8 - Porcentagem de alunos da turma A que consideram o conteúdo abordado na aula teórica e na aula com aplicação do modelo como fácil, razoável e difícil.	49
Figura 9 - Porcentagem de alunos da turma B que consideram o conteúdo abordado na aula teórica e na aula com aplicação do modelo como fácil, razoável e difícil.	50
Figura 10 - Porcentagem do nível de aprendizado sobre o conteúdo abordado na aula teórica e na aula com aplicação do modelo como: bom, satisfatório e insatisfatório.	51
Figura 11 - Porcentagem do nível de aprendizado sobre o conteúdo abordado na aula teórica e na aula com aplicação do modelo como: bom, satisfatório e insatisfatório.	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Imagens de fósseis utilizados no modelo didático e seus respectivos períodos geológicos.....	27
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 Ensino de Ciências no Brasil	15
3.2 Desafios atuais do Ensino de Ciências	17
3.3 A importância do tema <i>extinções em massa</i> no conteúdo de Evolução Biológica	18
3.4 Modelos Didáticos	20
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	23
4.1 Materiais para realização do modelo	23
4.2 Instrumentos para coleta de dados	28
4.3 Lócus e sujeitos da pesquisa	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5.1 Elaboração do modelo didático	30
5.2 Aplicação do modelo	31
5.3 Utilização do pré e pós-teste em uma pesquisa quali-quantitativa	32
5.4 Análise dos dados qualitativos.....	33
5.5 Análise dos dados quantitativos.....	48
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS.....	56
APÊNDICE A.....	63
APÊNDICE B.....	64

1. INTRODUÇÃO

A educação brasileira vem, ao longo dos últimos tempos, tentando romper com os paradigmas que envolvem a obtenção do conhecimento apenas através da transmissão de informações e da escuta passiva aos alunos, no ensino tradicional. Segundo Bayerl (2014), a história da educação brasileira, durante muito tempo, esteve a mercê de ações da exploração e dominação, podendo ser entendido através desse contexto histórico o motivo do atraso educacional, dos baixos resultados dos indicadores nacionais e internacionais, da forma como a mesma é tratada pelo país e a desmotivação dos estudantes.

Para Justi (2006), é necessário repensar as aulas de Ciências, que não podem mais ser vistas como a transferência de informações desvinculada da realidade dos alunos. O autor argumenta que o currículo de Ciências não consegue suprir as necessidades e interesses dos alunos. Essa afirmativa é relevante para a compreensão da atual situação do ensino de Ciências pois é fato que muitos estudantes apresentam dificuldades na aprendizagem de conteúdos que eles descrevem como distantes da sua realidade. Um destes assuntos abstratos é o tema *extinções em massa*, presente no conteúdo de Evolução Biológica.

Segundo Gould (1997), a Evolução Biológica é a mais importante entre todos os conceitos fundamentais nas ciências da vida, ao mesmo tempo que é considerada como a mais mal compreendida. Os estudos realizados por Carneiro (2004), Guimarães (2005), Marcelos (2006), Mello (2008), Kemper (2008), também comprovam a existência de equívocos em relação a compreensão dos processos evolutivos e dos problemas relacionados a forma como esse conteúdo está sendo abordado em materiais didáticos. De acordo com Machado et al., (2006), uma parte fundamental do processo evolutivo é constituído pelos eventos de extinções, sem os quais seria impossível descrever os eventos de substituição faunística e florística que fazem parte da história do planeta Terra. “Portanto, é necessário lembrar que as extinções em massa são, ao mesmo tempo, altamente destrutivas, mas também inovadoras e, portanto, são agentes de suma importância na renovação evolutiva.” (CÂMARA, 2007, p. 127).

Carneiro (2004), afirma que os temas relacionados à Biologia Evolutiva não apresentam, principalmente nos currículos educacionais, um papel à altura da sua relevância intelectual e do seu posicionamento central nas ciências da vida. Nesse contexto, é necessário que o professor desenvolva métodos diferenciados de ensino para a compreensão da mesma como teoria e não apenas no convencimento dos estudantes da sua existência, mesclando aulas teóricas e práticas que busquem acompanhar as descobertas científicas para a construção

coletiva do conhecimento. Por isso, exige-se que os professores busquem, além do aprimoramento dos seus conhecimentos teóricos referentes à disciplina, a atualização da sua didática, principalmente na forma de expor o conteúdo para os discentes.

Na busca pela apropriação de conceitos e minimização das dificuldades que surgem no processo de ensino-aprendizagem, o emprego de recursos didáticos inovadores é fundamental, devido à sua capacidade de diminuir as limitações e favorecer o desenvolvimento das competências, além de apresentarem uma grande diversidade. Dentre essa diversidade, os modelos didáticos chamam a atenção por promoverem um ensino-aprendizagem mais simples e prazeroso, proporcionar a construção de uma conexão entre os conceitos abordados nas aulas teóricas e o cotidiano, minimizarem os problemas relacionados a interpretações errôneas de conceitos e imagens dos livros didáticos, e pela possibilidade da sua utilização não ser restrita ao laboratório.

Compreendendo as dificuldades de interpretação dos conceitos de evolução, da relevância dos eventos de extinções em massa, da importância dos modelos didáticos no processo de construção do conhecimento e das novas exigências de aulas mais dinâmicas e capazes de estimular a capacidade crítica dos alunos, surgiu a necessidade do desenvolvimento de um recurso didático para a compreensão dos cinco eventos de extinções em massa de forma contextualizada e não fragmentada. Para a elaboração e aplicação deste modelo, foram realizadas pesquisas para sua construção, e foi aplicado ao sétimo (7º) ano do Ensino Fundamental, pois o mesmo permite a materialização do conceito.

A questão central da pesquisa desenvolvida nesse trabalho foi saber se os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental apresentam maior desempenho nos questionários aplicados após uma aula tradicional ou posteriormente a uma aula com a utilização do modelo didático.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Propor um modelo didático para o ensino de evolução nos anos finais do Ensino Fundamental capaz de estimular professores e alunos na abordagem, nas discussões e nas reflexões sobre o tema *extinções em massa*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver um modelo didático de baixo custo, fácil reprodução e com riqueza de detalhes para uma melhor abordagem do tema *extinções em massa*;
- Promover a aplicação do modelo didático como fator de motivação da disciplina, e avaliar sua eficiência na melhor compreensão do tema entre os alunos, auxiliando o professor nesta tarefa.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ensino de Ciências no Brasil

Ao longo da história do Ensino de Ciências no Brasil, teorias educativas foram desenvolvidas com diferentes objetivos para o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para o surgimento de novos desafios e quebras de paradigmas no ensino. Cabe ressaltar que a sua evolução, em todos os níveis educacionais, esteve acompanhada do contexto social e econômico do país nas suas diferentes décadas.

O ensino tradicional surgiu no século passado, mas ganhou força e disseminação apenas nas últimas décadas do século XX, estando presente de modo hegemônico até o fim do século XIX. Esse modelo de ensino apresentava o professor como detentor do saber e com a função de transmitir todo o conhecimento que foi construído ao longo dos tempos, de uma forma unidirecional. Em contrapartida, o aluno tinha como responsabilidade aprender todos os conteúdos de forma fragmentada e passiva.

Em 1808 a Família Real chegou ao Brasil, vinda de Portugal, trazendo mudanças para o sistema educacional. No entanto, o Ensino de Ciências persistiu sem modificações até o período republicano (BAYERL, 2014). Segundo Bayerl (2014), em 1890 o Ensino de Ciência nas últimas séries do Ensino Secundário foi incluído no sistema educacional brasileiro, sendo em 1901 retirado do currículo escolar, com a Reforma Epiácio Pessoa. O autor ainda afirma, que a criação da Associação Brasileira de Educação (ABE), em 1924, teve a finalidade de reinventar a Educação. Nesse contexto, a década de 1920 foi marcada por tentativas de mudanças nesta área, em decorrência da possibilidade do aumento do número de alunos na Educação Básica pública, em resposta à ampliação de instituições escolares no Brasil.

Na década de 1930, uma nova teoria educativa denominada de Escola Nova se expandiu no Brasil, apresentando como objetivo uma educação pública de qualidade para os cidadãos pertencentes a uma classe social mais humilde. Neste sistema denominado Escolanovismo, os conteúdos giravam em torno do aluno, que é o centro, respeitando a sua natureza psicológica, a sua iniciativa e espontaneidade, o seu ritmo na realização das atividades, estimulando a pesquisa, valorizando as experiências do próprio aluno e privilegiando a pedagogia da ação (SANTOS, 2006).

A partir de 1950, ocorreram mudanças significativas no papel da escola, e a mesma buscou levar até os estudantes o acesso às verdades científicas, à construção de um pensamento

científico, além de não ser apenas responsável pela formação da classe burguesa e sim, de todos os cidadãos. Desta maneira, a partir da chegada das teorias cognitivas de Jean Piaget ao Brasil, no final dos anos 60, o papel do professor também passou por significativas mudanças, sendo o orientador de uma aprendizagem significativa. De acordo com Nascimento et al., (2010), apesar das teorias cognitivistas chegarem ao Brasil em 1960, elas somente passaram a influenciar o Ensino de Ciências no início da década de 1980. De acordo com o autor a teoria valorizava o desenvolvimento de habilidades cognitivas; da aprendizagem pela descoberta; da realização de experiências e da utilização de materiais pelos estudantes.

O período da Ditadura Militar no Brasil (1964 a 1985) provocou mudanças no cenário social e realizou transformações significativas no papel da escola. As propostas educativas passaram a ser influenciadas pelo modelo de educação adotado nos países dos Estados Unidos e da Inglaterra, a partir de 1964 (NASCIMENTO et al., 2010). Essa decisão foi tomada pela necessidade da época de oferecer um Ensino de Ciências eficaz e avançado, com a finalidade de promover a formação de mão-de-obra barata para o desenvolvimento do Brasil.

Em 1964, o papel da escola apresentou modificações pelo fato de priorizar a formação profissional para o desenvolvimento econômico do país, deixando de ressaltar aspectos referentes à cidadania (KRASILCHIK, 2000). Na década de 70 momentos importantes ocorreram no Ensino de Ciências no Brasil, sendo marcado pelo surgimento de um movimento denominado “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), tendo sua origem ligada à crise econômica mundial e às dificuldades no desenvolvimento tecnológico. As propostas para o ensino desse período apresentavam como título, por exemplo, “Educação em Ciência para a Cidadania” e “Tecnologia e Sociedade”, como formas de colaboração no desenvolvimento do país e do Ensino de Ciências (KRASILCHIK, 1998).

O Ensino de Ciências, em 1980 e no início dos anos 90, o professor sentia a necessidade do desenvolvimento de materiais didáticos, de propostas educativas e da elaboração de esquemas conceituais. Segundo Delizoicov e Angotti (1990), as propostas educativas tinham como intuito promoverem o pensamento reflexivo e a necessidade do questionamento sobre as relações entre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente.

Ao longo dos anos 90, o ensino manteve seu enfoque na criação de situações que possibilitassem o desenvolvimento de uma postura crítica, conectada entre o conhecimento científico e a ação humana em relação a natureza. Desta maneira, nota-se que o Ensino de Ciências ao longo da história passou por diversas transformações e ajustes em decorrência do contexto econômico, político e social da época.

3.2 Desafios atuais do Ensino de Ciências

A Constituição Federal de 1988 determina que a educação é direito de todos, e dever do Estado e da família. Também estabeleceu que o Estado deve oferecer condições relacionadas a qualidade do ensino e boas condições de acesso e funcionamento da escola, para que os estudantes permaneçam no ambiente escolar e, assim, façam valer o seu direito a educação.

O direito à educação faz-se um direito de todos, porque a educação já não é um processo de especialização de alguns para certas funções na sociedade, mas a formação de cada um e de todos para a sua contribuição à sociedade integrada e nacional, que se está constituindo com a modificação do tipo de trabalho e do tipo de relações humanas. Dizer-se que a educação é um direito é o reconhecimento formal e expresso de que a educação é um interesse público a ser promovido pela lei (TEIXEIRA, 1996, p. 60).

Atualmente, a educação no Brasil vem passando por significativas mudanças. Uma delas ocorre no Ensino Fundamental, que passou a ser dividido atualmente em anos iniciais e anos finais, apresentando uma ampliação de 1 ano, totalizando nove anos de duração. Essa ampliação, é uma determinação da Lei 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, que tem como intuito proporcionar ao estudante um tempo maior dentro do contexto escolar para que o mesmo tenha assegurado mais oportunidades de aprender.

Fica claro, assim, que para que se constitua em política pública de Educação, o Ensino Fundamental de nove anos não pode ser compreendido como um mero acréscimo de horas: ele deve oferecer oportunidades complementares de formação e de enriquecimento curricular, aprimorando a qualidade da Educação oferecida nas escolas brasileiras (GONÇALVES, 2006, apud, DAVIS et al., 2012, p. 54-55).

Através dessa e de outras ações políticas e pedagógicas, nota-se as tentativas de mudanças no cenário da educação do país, para a inclusão de tendências metodológicas inovadoras, reflexivas e dinâmicas, que realizem a inclusão do conhecimento científico através de metodologias coerentes com o desenvolvimento cognitivo, conhecimentos prévios e o cotidiano do estudante. Não existe um método ideal para tornar os conteúdos complexos em mais simples para os estudantes, o que existe é a possibilidade de escolha de métodos que sejam mais eficazes do que outros para serem trabalhados em determinados conteúdos e, assim, consigam diminuir a sua complexidade para ao entendimento (BAZZO, 2000).

Em um contexto geral, a educação necessita de mudanças e o Ensino de Ciências merece uma atenção especial, já que se encontra em uma situação grave, de acordo com um documento de orientações editado pela UNESCO, em 2005 (WERTHEIN; CUNHA, 2009).

Atualmente, o ensino de ciências ainda reflete muitas ideias inerentes ao desenvolvimento científico das décadas de 1950, 1960 e 1970, certa esperança depositada na ciência para a solução dos problemas da humanidade e,

paradoxalmente, problemas sociais e ambientais provocados pela atividade científica e tecnológica (KRASILCHIK, 1998, apud, BAYERL, 2014, p. 6).

Para ensinar ciências de forma eficiente no cenário atual, é preciso, urgentemente, alterar a forma como essa área do conhecimento é tratada e revitalizar as escolas para que os membros que a compõem sejam disseminadores do conhecimento científico e tecnológico, embasados em valores de solidariedade, inclusão, cidadania e bem-estar (UNESCO, 2005). E essa revitalização da escola deve estar associada a incorporação de um ensino prazeroso, interativo e que possibilite uma aprendizagem significativa.

De acordo com Werthein e Cunha (2009), os conteúdos de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental não são apresentados pelos professores na sua plenitude, em decorrência do medo das possíveis perguntas que podem surgir em sala de aula, ficando restritos apenas ao clássico crescimento do feijão no copo, por exemplo. Resulta disso, um Ensino de Ciências tradicionalmente livresco, que possibilita apenas ao estudante a memorização dos conteúdos. Essa realidade também está intimamente ligada com a formação dos professores de ciências. Em regiões mais pobres, infelizmente, muitos professores lecionam no Ensino Fundamental tendo apenas a capacitação de primeiro grau completo, fato que demonstra a carência que existe no sistema escolar quanto a capacitação de professores dentro de sala de aula (LIRA, 2012).

Essa necessidade no melhoramento do Ensino de Ciências, em particular no Ensino Fundamental, nos leva a uma reflexão sobre o cenário de algumas escolas públicas brasileiras, sobre o objetivo de se ensinar ciências na Educação Básica e sobre o que é entendido como uma formação adequada dos estudantes. Ter receio de ensinar Ciências é ir contra a Constituição Federal que determina como direito ao estudante ter acesso a um ensino de qualidade. E também impedir que os estudantes possam relacionar os conteúdos ministrados na escola com o seu cotidiano, dificultando a valorização do conhecimento científico e da ciência, e o desenvolvimento do pensamento crítico, entre outras importantes competências. Apesar dessa realidade, existem ainda poucos trabalhos na literatura que abordem os anos finais do Ensino Fundamental, tanto em nível nacional como internacional (DAVIS et al., 2012), o que reforça a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que contribuam com o professor na busca por metodologias inovadoras para os diferentes conteúdos.

3.3 A importância do tema *extinções em massa* no conteúdo de Evolução Biológica

A Evolução Biológica (denominada comumente de Evolução) como disciplina, tem um papel preponderante para a compreensão das demais áreas de conhecimento da Biologia (ALMEIDA; CHAVES, 2014). O ensino de evolução funciona como eixo articulador das subáreas que compõem as ciências de referência, como Zoologia, Citologia e Botânica (SELLES; FERREIRA, 2005), e contribui para a compreensão de diversas disciplinas biológicas, como a Biologia Molecular, Fisiologia, Genética e Ecologia (FUTUYMA, 2009).

A ideia original de evolução foi elaborada por Charles Darwin e Alfred Russel Wallace. Foi amplamente abordada no livro de Darwin intitulado “A Origem das Espécies”, publicado em 1859, sendo responsável pela mudança do olhar científico sobre a vida no planeta Terra. Essa teoria, denominada de Teoria da Evolução Biológica, prediz que os seres vivos são relacionados entre si e compartilham um ancestral comum. Para os pesquisadores antigos a diversidade dos organismos, bem como as suas semelhanças e diferenças, os seus padrões de distribuição e comportamentos, as suas adaptações e interações significavam apenas uma desordem de fatos, até serem explicados pela Teoria da Evolução (MAYR, 1977). A teoria e as evidências da evolução, a seleção natural e tantos outros acréscimos, atualizações e desdobramentos ocorridos nos últimos 150 anos nesta área da ciência, não só explicam a diversidade da vida na Terra como também oportunizam análises e reflexões em quem a estuda (TIDON; VIEIRA, 2009).

O processo evolutivo possui um fenômeno de grande importância denominado de Extinção, sem o qual a vida na Terra permaneceria imóvel ao longo do tempo (CÂMARA, 2007). Sendo um fenômeno natural, estudado através de registro fóssil e modelos matemáticos e teóricos, é indispensável para o entendimento dos processos que envolvem a biodiversidade existente no planeta Terra. Nesse cenário, além da existência das extinções difusas e pontuais, sabe-se que já ocorreram ao longo do tempo geológico um outro tipo de extinção, intitulada de extinção em massa.

Essa extinção em massa é responsável pela perda, em um curto espaço de tempo, de mais de $\frac{3}{4}$ das espécies vivas da época (BARNOSKY et al., 2011), estando relacionada com impactos de corpos celestes na superfície do planeta, mudanças climáticas drásticas, mudanças no nível do mar, entre outros fatores (SCHULTZ, 2010). Na história do tempo geológico, ocorreram 5 grandes eventos extinções em massa, Segundo Freeman & Herron (2009) o primeiro evento aconteceu há cerca de 440 milhões de anos, no Ordoviciano; o segundo há cerca de 365 milhões de anos, no Devoniano; o terceiro, no Permiano há cerca de 250 milhões

de anos; o quarto há cerca de 215 milhões de anos, no Triássico; e o quinto há 65 milhões de anos, na transição do Cretáceo para o Paleógeno.

Vários estudos comprovam que apesar da relevância do conteúdo de Evolução, o mesmo não apresenta um ensino satisfatório nas escolas, sendo considerado como um dos temas mais complexos e polêmicos a serem ministrados (SOUZA; DORVILLÉ, 2014). Diante dessa afirmação, é importante voltar os nossos olhares para a formação dos docentes, pois de acordo com os autores é importante que a formação do professor seja capaz de lhe oferecer oportunidades para que o mesmo consiga compreender os dilemas e conflitos que o ensino de evolução pode ser capaz de realizar quando interagir com outras visões de mundo. Para que desta maneira, o mesmo seja capaz de abordar o conteúdo de forma simples e dinâmica, pois como os cientistas costumam dizer a Evolução é o tema transversal que percorre todas as áreas das Ciências Biológicas, atingindo também alguns segmentos das ciências exatas e humanas.

Conforme o levantamento realizado por Amorim e Leyser (2009), nas seis primeiras edições do ENPEC (Encontro Nacional de Ensino de Ciências), poucos trabalhos foram desenvolvidos sobre o tema e uma quantidade ainda menor propõe estratégias metodológicas voltadas para a construção de uma aprendizagem significativa. O autor ainda reforça que a maioria dos trabalhos desenvolvidos abordam apenas as questões religiosas que envolvem o tema e jogos que tem o intuito de apenas convencer o aluno que a evolução ocorreu. Podemos citar também o trabalho desenvolvido por Pereira et al., (2014), que demonstra que as pesquisas relacionadas ao ensino de evolução no Brasil estão em fase inicial, e que existe necessidade do desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao tema. Principalmente aquelas voltadas para o ensino de evolução nos anos finais.

Esse conteúdo nos anos finais é de extrema importância no desenvolvimento de uma visão que permita compreender os mecanismos envolvidos tanto na origem como na extinção das formas de vida e pelo fato da Evolução Biológica ser capaz de responder com evidências científicas muitas curiosidades a respeito da vida existente no planeta Terra. Desta forma, a importância da Evolução Biológica pode ser sintetizada na frase “Nada faz sentido em Biologia exceto à luz da Evolução” de autoria do geneticista Theodosius Dobzhansky (1973).

3.4 Modelos Didáticos

Promover a aplicação de uma metodologia que esteja comprometida com uma aprendizagem de forma eficaz e significativa, é uma das grandes preocupações que afligem os docentes (MOREIRA, 2006; SETÚVAL; BEJARANO, 2009). Contudo, a maioria das aulas

continuam abordando os conteúdos por meio de uma metodologia simplesmente expositiva, com a mínima participação dos estudantes. Esse quadro pode estar associado a uma desestruturação no ensino, exigindo um maior esforço do professor na construção da sua identidade pluralista e na elaboração de aulas que consigam despertar nos alunos o interesse pelo conhecimento.

O professor para ser considerado pluralista deve utilizar o que cada metodologia tem de melhor, utilizando-a como achar melhor de acordo com a matéria a ser ministrada, e não apenas ficar delimitado a um tipo de abordagem de ensino-aprendizagem e sua respectiva metodologia (CAETANO, 2004). Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais através das suas diretrizes, aconselham a seleção de estratégias que permitam a conquista de uma aprendizagem significativa (BRASIL, 2000). Estratégias estas que retirem o professor da sua zona de conforto, através da utilização de metodologias diferenciadas, de aulas mais dinâmicas, reflexivas, atraentes, que apresentem como ponto de partida para a abordagem do conteúdo os conhecimentos prévios dos alunos e, principalmente, que consigam atender os estudantes na sua forma única de aprender. Dentre as diversas estratégias metodológicas que um professor pode utilizar nas suas aulas, uma das alternativas para inovar e criar novos caminhos que estimulem a ação e a reflexão no ensino, é a utilização de recursos didáticos informativos, de qualidade, de baixo custo e de alta durabilidade, com destaque a utilização de modelos didáticos.

Os modelos didáticos começaram a ser utilizados no Brasil entre o início da década de 1950 até meados da década de 1980 e desde então vêm ganhando papel significativo no Ensino de Ciências. A sua importância reside na melhor visualização de conteúdos que são abstratos e visualização apenas em imagens do livro didático, e na possibilidade de ser um intermediador entre o conteúdo científico e o conhecimento escolar. Embora não apresente uma definição única, os objetivos do modelo didático desenvolvido nesse trabalho se basearam na definição proposta por Justina et al., (2006 apud MATOS et al., 2009 p. 20):

Modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Representa uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis. Os modelos didáticos devem simbolizar um conjunto de fatos, através de uma estrutura explicativa que possa ser confrontada com a realidade.

Nessa perspectiva, os modelos didáticos são capazes de realizar a interposição entre ensino e aprendizagem (ALMEIDA; FERREIRA, 2013), promovendo situações para que o

estudante não seja estimulado a memorizar os conteúdos, mas sim, incentivado a realizar uma reflexão sobre os temas e situações apresentadas de forma criativa e instigante pelo professor.

Diante da literatura, os modelos didáticos são considerados como uma estratégia metodológica eficiente no Ensino de Ciências, sendo classificados em quatro tipos gerais: tradicional, tecnológico, espontaneísta-ativista e investigativo. O modelo tradicional tem seu foco voltado para o conteúdo e para a postura passiva do estudante ao longo do processo, valorizando a memorização de conceitos e nomes, e a fragmentação do conteúdo (PREDEBON; PINO, 2009). Os conhecimentos prévios são desvalorizados e o professor é considerado como capacitado apenas devido ao seu bom domínio do conteúdo. A avaliação é realizada pela aplicação de provas voltadas totalmente para a capacidade dos alunos de memorizar o conteúdo que foi transmitido. O modelo didático tecnológico se deve a nova conjuntura produzida pelo desenvolvimento técnico científico (GUIMARÃES et al., 2006), tendo como particularidade a racionalização dos programas de ensino e o desenvolvimento de atividades práticas, a construção de recursos didáticos modernos e a realização de planejamentos para as aulas ministradas (PREDEBON; PINO, 2009).

O modelo didático espontaneísta-ativista, apresenta o aluno como ponto central no processo de ensino-aprendizagem (GUIMARÃES et al., 2006), valorizando os conteúdos que são identificados como significantes a sua realidade para serem trabalhados no ambiente escolar. O desenvolvimento das atividades, geralmente acontecem em grupos, podendo ser adaptadas, valorizando os princípios sociais para a formação de cidadãos que saibam posicionar a sua autonomia adquirida. A avaliação não apresenta o direcionamento do docente, sendo realizada pela observação das habilidades adquiridas e da realização dos trabalhos propostos em sala de aula.

O Modelo Didático Alternativo, caracteriza-se pela tentativa de equilíbrio entre o conteúdo científico e o conhecimento adquirido no cotidiano. Apresenta a valorização do interesse do aluno pelo conteúdo e da sua concepção sobre o mesmo (GUIMARÃES et al., 2006), através da construção de atividades contextualizadas, que coloquem o aluno como sujeito ativo do processo de aprendizagem.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Materiais para realização do modelo

Para a construção do modelo didático utilizado nas aulas de extinções em massa, foi necessário primeiramente a construção de uma estrutura em madeira. Essa estrutura apresenta 2 partes que se conectam através de 2 dobradiças (Figura 1) e permitem que o modelo seja aberto. Ao abrirmos a estrutura, encontramos as 2 partes que formam o modelo conectadas e formando o lado esquerdo e direito do recurso. O lado esquerdo é uma estrutura plana e lisa e o lado direito apresenta-se contendo 14 níveis, divididos em compartimentos móveis que permitem a visualização interna do modelo (Figura 2).

Figura 1 - União das duas partes do modelo através de 2 dobradiças.



Fonte: Arquivo
pessoal

Figura 2 - Estrutura interna do modelo didático.



Fonte: Arquivo pessoal.

Mediante a presença de 2 partes formando o modelo, cada parte (lado direito e esquerdo) da estrutura possui 75 centímetros de comprimento, 25 cm de largura, 8,5 cm de profundidade e todos os compartimentos localizados no lado direito apresentam, cada um, 25 cm de comprimento e 5 cm de altura (Figura 3).

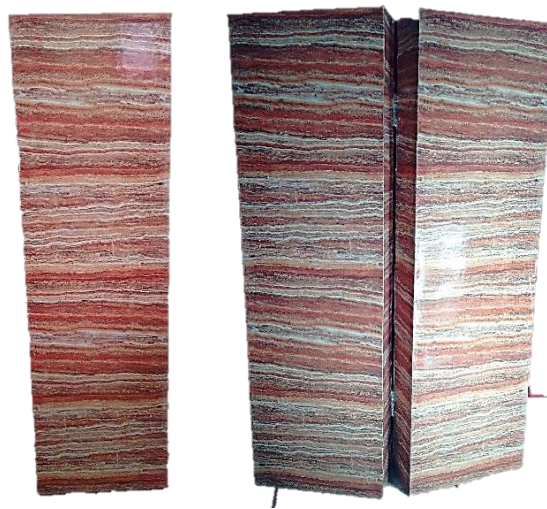
Figura 3 - Medidas do modelo didático.



Fonte: Arquivo pessoal.

Após a estrutura em madeira ser confeccionada, as partes externas e internas do modelo foram revestidas por imagens, específicas, impressas em papel fotográfico adesivo. As imagens adesivas de uma rocha sedimentar, encontra-se na parte externa e as imagens adesivas das camadas sedimentares aplicadas na parte interna. Para recobrir todo o modelo, foram necessárias 23 imagens de um mesmo fragmento de rocha sedimentar na parte externa do modelo (Figura 4) e 14 imagens de fragmentos de rochas sedimentares em ambos os lados, direito e esquerdo, da parte interna do modelo. Lembrando que cada fragmento de rocha sedimentar apresenta uma tonalidade diferente e a mesma cor deve estar em ambos os lados, direito e esquerdo, do modelo (Figura 5). Seguidamente, é necessário sobrepor ao papel fotográfico adesivo, o papel *contact* autoadesivo transparente em toda a estrutura, inclusive na parte móvel dos compartimentos.

Figura 4 - Parte externa do modelo didático após receber as imagens de rochas sedimentares em papel fotográfico adesivo.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 5 - Modelo didático após receber as imagens das camadas sedimentares em ambos os lados, direito e esquerdo, da parte interna do modelo.



Fonte: Arquivo pessoal.

Em seguida, na parte interna, mais precisamente no lado esquerdo, foi construído através de papel emborrachado, também conhecido como EVA, a distribuição do tempo geológico contendo os éons, eras e períodos, organizados de acordo com as camadas sedimentares de tonalidades diferentes, já fixado anteriormente. Essas divisões do tempo geológico foram representadas no modelo através da elaboração manuscrita no papel emborrachado dos nomes que constituem os éons, eras e períodos e pela escolha de 3 colorações diferentes de emborrachados para os éons, eras e período. Desta maneira, foram utilizados eva marrom escuro para os nomes dos éons, marrom claro para os nomes das eras, e branco para os períodos (Figura 6).

Figura 6 - Elaboração das divisões do tempo geológico no modelo didático e disposição dos ímãs nas estruturas móveis dos compartimentos.

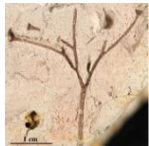
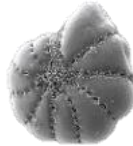


Fonte: Arquivo pessoal.

Posteriormente, foram selecionadas as imagens de fósseis do período Ordoviciano até o Quaternário (Tabela 1). Essas imagens do registro fóssil, também foram impressas em papel fotográfico adesivo e fixadas sobre o papel emborrachado. Em seguida, foi aplicado cola sobre a superfície de emborrachado, que não apresentava a imagem do fóssil, colado um pequeno pedaço de ímã (Figura 8) e depositado dentro do compartimento correspondente. Logo após esse momento, é colado na estrutura móvel dos 11 compartimentos, Ordoviciano até

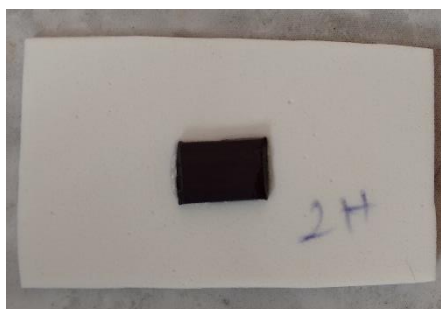
quaternário, alguns fragmentos de ímãs. A quantidade de ímãs é correspondente a quantidade de imagens de fósseis que existem no compartimento, girando em torno de 4 a 6 fragmentos (Figura 6).

Tabela 1 – Imagens de fósseis utilizados no modelo didático e seus respectivos períodos geológicos.

PERÍODOS	FÓSSEIS				
Ordoviciano					
Siluriano					
Devoniano					
Carbonífero					
Permiano					
Triássico					
Jurássico					
Cretáceo					

Fonte: Domínio público.

Figura 7 - Fragmento de ímã colado sobre o emborrachado que apresenta a imagem de um fóssil.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.2 Instrumentos para coleta de dados

O procedimento de coleta de dados foi realizado através da elaboração de 2 questionários, contendo questões abertas e de múltipla escolha, distribuídos para todos os alunos do 7º ano A e B da escola municipal.

O primeiro questionário, denominado de pré-teste (apêndice A), foi aplicado ao término de uma aula tradicional sobre o conteúdo de evolução biológica com ênfase nas extinções em massa, ministrado pela professora da escola municipal. Após esse momento, o modelo didático desenvolvido foi trabalhado em sala de aula pela professora, abordando os mesmos tópicos da aula tradicional e em seguida foi aplicado o segundo questionário, intitulado de pós-teste (apêndice B).

O pré-teste contém 5 perguntas, 3 abertas e 2 de múltipla escolha, e o pós-teste apresenta 8 questões, 4 abertas e 4 de múltipla escolha. As três primeiras perguntas são iguais para ambos os testes e as demais perguntas são específicas para o tipo de metodologia utilizada, aula teórica ou aula contendo o recurso didático. A última questão do pós-teste é aberta e possibilita o feedback sobre o modelo aplicado em sala de aula.

Para a realização dos questionários, os estudantes tiveram em torno de 25 minutos para responderem a cada teste e foram utilizadas 3 aulas de ciências para a realização de todo o processo metodológico.

4.3 Lócus e sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada em duas (2) turmas do 7º ano da Escola Terezinha Barbosa da Costa e Silva, localizada na cidade de Bom Jardim, no estado de Pernambuco. A referida escola campo de pesquisa, foi fundada em 16 de setembro de 2012, oferecendo do 1º até o 9º ano do ensino fundamental no turno da manhã e do 6º ao 9º ano do ensino fundamental no turno da tarde.

Estruturalmente, a escola possui 21 salas de aulas, 1 biblioteca, cantina, sala de professores, secretaria e coordenação. O seu quadro profissional é composto de 16 professores, 1 coordenador, 1 diretor, 2 secretárias, 2 auxiliares administrativos, 4 auxiliares de serviço, 1 vigia e porteiro e 610 alunos, sendo 450 no horário turno da manhã e 160 no turno da tarde.

Os estudantes escolhidos para participarem da pesquisa, são do 7º ano do ensino fundamental, mais precisamente das turmas do 7º ano A e 7º ano B. Sendo destes, 36 estudantes do 7º A e 39 discentes do 7º B. A faixa etária dos participantes pertencentes a essas turmas varia entre 12 e 13 anos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em decorrência dos instrumentos utilizados durante a pesquisa, os resultados obtidos foram analisados e discutidos em forma de tópicos para melhor organização e entendimento dos questionários realizados nas duas turmas do 7º ano do ensino fundamental. As análises se deram pelo entendimento mais detalhado sobre o motivo pelo qual o modelo didático foi construído com os seus determinados materiais; como esse modelo foi aplicado nas escolas; a relevância dos pré e pós-testes em uma pesquisa quali-quantitativa; e análise dos resultados obtidos.

5.1 Elaboração do modelo didático

O planejamento e desenvolvimento desse recurso didático visa superar o modelo tradicional de apresentação do tema extinções em massa no conteúdo de Evolução Biológica das turmas de 7º ano do Ensino Fundamental. Como forma de alcançar o objetivo central dessa pesquisa, o modelo didático foi construído com materiais que auxiliassem o professor no seu cotidiano, e que fosse capaz de promover uma aprendizagem significativa.

O material utilizado para a confecção do modelo didático apresenta uma estrutura leve de madeira, de baixo custo, fácil acesso e considerável durabilidade, permitindo que o professor o transporte sem grandes dificuldades. As medidas de comprimento, largura e profundidade do modelo também foram pensadas para atender aqueles docentes que se deslocam até a escola em transporte público. Por fim, o modelo apresenta uma alça resistente, que contribui juntamente com todos os outros fatores descritos anteriormente.

O modelo também foi pensado para ser de fácil construção e finalização. Além da madeira MDF, foi utilizado o papel adesivo fotográfico, que apresenta um custo/benefício superior, se comparado a pintura, por exemplo. O papel fotográfico foi utilizado para não apenas representar a estrutura rochosa sedimentar da Terra, na parte externa, mas também para demonstrar a estratigrafia das rochas, tanto na parte externa como interna do modelo didático. Ao todo, foram utilizadas 14 tonalidades diferentes de papel no lado esquerdo e direito da parte interna. E sobre todas as partes que receberam o papel adesivo fotográfico foi fixado o papel *contact* autoadesivo transparente, como forma de garantir a integridade do material adesivo, aumentando significativamente o tempo de duração do modelo e a sua fácil limpeza.

As imagens dos fósseis posicionadas dentro dos compartimentos das estratigrafias das rochas, também foram impressas em papel fotográfico adesivo. Os fósseis representam as evidências evolutivas das espécies que colonizavam a era geológica até então, e que em seguida desapareceram após um evento de extinção em massa. Para a escolha dos fósseis foi realizada uma pesquisa sobre o tema na internet.

As imagens foram coladas sobre um emborrachado, contendo um fragmento de ímã, que foi atraído por outro ímã colado na parte móvel do compartimento. Desta forma, todas as imagens dos fósseis ficaram expostas no lado direito do modelo didático, enquanto os nomes dos tempos geológicos estavam indicados no lado esquerdo. Ao visualizar as imagens dos fósseis, fica fácil perceber quando ocorreu um evento de extinção em massa, e quais as espécies que foram atingidas por esse fenômeno, uma vez que as imagens não estão presentes no próximo período geológico. Ao mesmo tempo, demonstra que nem todas as espécies passaram por esse processo, pois algumas seguem presentes na forma de fósseis no período geológico posterior. Assim, é possível compreender que ocorreram cinco eventos de extinções em massa ao longo do tempo geológico, como consequência de processos catastróficos aleatórios. E também, que diversos grupos taxonômicos animais e vegetais foram atingidos, e que este processo o processo de extinção não se trata de um resultado final de seleção natural.

5.2 Aplicação do modelo

Desde a chegada na escola até a sala de aula, o modelo didático foi o centro das atenções dos alunos, professores e funcionários. Vários aproximaram-se realizando perguntas, tais como: O que é isso? A senhora vai para a nossa sala? Assim, foi perceptível o interesse prévio dos alunos pelo material e também reação de frustração daqueles que não estavam matriculados no 7º ano do Ensino Fundamental e, portanto, não viam o modelo em aula.

A professora que atua na escola municipal ministrou as aulas teóricas e aplicou o modelo nas turmas do 7º ano A e B. Para que a mesma conseguisse mostrar e discutir com os alunos o modelo didático, da melhor maneira possível, foi necessário o contato com o material dias antes da aula. Desta maneira, o modelo didático foi apresentado e sua concepção explicada à professora para que ela compreendesse o seu funcionamento e o significado da representação dos fósseis. Após esta etapa, o modelo didático foi usado como apoio pedagógico após a aula teórica de extinções em massa, realizado nos dias 13 de junho de 2017 (turma A) e 14 de junho de 2017 (turma B).

Nestes dias, a docente ministrou a aula sobre extinções em massa, utilizando a metodologia adotada na maioria das suas aulas, no modelo tradicional de ensino, usando apenas o quadro branco devido à existência de um número muito pequeno de projetores para a quantidade de salas da escola. Esta condição limita a atuação dos professores ao quadro branco e ao livro didático, na sua maioria. Como destaca Loguercio et al., (2002), o livro didático acaba sendo o recurso mais utilizado pelo professor e, muitas vezes, é o único meio viável para realizar as suas aulas.

A aula teórica e a aplicação do modelo didático foram realizadas pela professora da escola, para que não houvesse influência sobre os resultados dos questionários. Pois se o desenvolvedor do recurso didático (no caso eu, aluna do Curso de Ciências Biológicas) fosse também a pessoa que aplicasse a aula teórica, e mostrasse o modelo logo após, poderia influenciar negativamente os resultados. Esse fato contribuiria para um aprendizado justificado pela maior passagem de conteúdos no segundo momento da aula e não pela forma como o modelo atuou como uma ferramenta lúdica no processo de ensino e aprendizagem.

5.3 Utilização do pré e pós-teste em uma pesquisa quali-quantitativa

Segundo Dalfovo et al., (2008), as pesquisas qualitativas caracterizam-se pela obtenção de informações pelo pesquisador, que não podem ser expressas em números. O mesmo autor também define a pesquisa quantitativa como sendo uma pesquisa que enfatiza os números, para verificação da aceitação ou não das hipóteses. Com base nessa afirmação, a pesquisa realizada neste TCC foi de carácter quali-quantitativa, apresentando resultados em ambas situações de representação.

Para obtenção dos resultados foram aplicados o pré e o pós-teste, com o intuito de mensurar o conhecimento adquirido pelos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, após aplicação do modelo didático. Os resultados foram analisados através da comparação simples das respostas do pré e pós-teste.

O pré-teste (Apêndice A) consistiu em 5 perguntas, sendo destas 3 abertas e 2 fechadas. Já o pós-teste (Apêndice B) consistiu em 8 questões, sendo 3 iguais ao pré-teste (as questões abertas) e 4 perguntas diferentes (questões fechadas). A última questão do pós-teste permitiu analisar a opinião pessoal do aluno (a) sobre possíveis melhorias para o modelo (um *feedback*). Da primeira até a terceira questão as perguntas são voltadas totalmente para o entendimento do

conteúdo, e as demais perguntas, fechadas, abordam aspectos pedagógicos das aulas teóricas e da aplicação do modelo didático.

5.4 Análise dos dados qualitativos

Como explicado anteriormente, as primeiras três questões do pré e pós-teste são iguais. Desta forma, elas serão abordadas nos próximos subitem de forma comparativa ao longo do texto e cada subitem apresenta como título a pergunta a qual está sendo feita a análise. Para a realização de uma análise pertinente, as respostas escolhidas, para nortear a discussão, passaram por uma cuidada seleção que permitiu a escolha de respostas que representassem a ideia central das demais que não foram citadas no texto, seguindo a análise proposta por Bardin (2004). Essa escolha proporciona a exploração de todas as riquezas de dados obtidos.

Como o trabalho tem o intuito de apresentar os resultados de forma clara e simples, os alunos do 7º ano A serão denominados de turma A e os alunos do 7º ano B, de turma B, para melhor articulação e compreensão das informações obtidas pelo pré e pós-teste.

No presente trabalho foram analisados um total de 150 questionários, sendo 75 no pré-teste e a mesma quantidade no pós-testes, sendo 36 alunos do 7º ano A e 39 alunos do 7º ano B. Dos participantes, 43 são do sexo feminino e 32 do sexo masculino, no total. Ambas as turmas apresentam sérias dificuldades de ortografia, pontuação e concordância verbal, sendo necessário a realização de correções para serem transcritas para o presente texto. Lembrando, que foram apenas correções de natureza linguística e não mudanças no sentido interpretativo das respostas.

Questão 1: Qual a importância dos fósseis para o estudo da evolução biológica?

▪ Turma A: Pré-teste (36 alunos)

Na primeira questão do pré-teste abaixo aplicado a esta turma, foram escolhidas as 5 respostas mais representativas, sendo os alunos indicados por A1 até A9.

Respostas:

A1: Pois com eles podemos descobrir muitas coisas importantes.

A2: Estudar os fósseis para encontrar as suas espécies.

A3: Para identificar a idade da rocha.

A4: Muito importante, pois, está ligado ao planeta Terra e tudo que existe nele.

A5: Pois, através do fóssil podemos estudar sobre o corpo do animal que morreu e virou fóssil.

Nessa primeira questão respondida após uma aula teórica tradicional nota-se que a ideia central encontrada em 23 questionários se baseia apenas na importância dos fósseis de uma forma ampla e superficial, não estando baseadas no contexto da Evolução Biológica. Isso demonstra que mais da metade da turma (65%) apresenta dificuldades de compreensão da importância dos fósseis, que servem de base para o entendimento dos demais processos que envolvem o conteúdo de evolução. Esses dados corroboram com o trabalho de Krasilchik & Trivelato (1995 apud Zuanon & Diniz, 2004) que afirmam que ter o domínio dos conteúdos na área das Ciências Biológicas não é o suficiente, sendo necessário que o professor supere o ensino tradicional e permita a interação dos conteúdos.

Ainda sobre a **Questão 1**, outras 4 respostas (A6, A7, A8 e A9) foram selecionadas como representantes de 9 alunos:

A6: Os fósseis são importantes porque podemos descobrir neles a história do passado do planeta Terra, descobrindo a idade da rocha e dos animais e plantas que viviam há muito tempo atrás.

A7: Eles são importantes para os cientistas estudarem o passado da Terra, os animais e plantas que estavam aqui no passado e saber as espécies que já estiveram vivas e desapareceram.

A8: Os fósseis mostram as espécies que sofreram extinção em massa no passado e não conseguiram existir mais no nosso presente.

A9: Para descobrir as evoluções das espécies.

De acordo com as respostas acima, percebe-se nitidamente que as respostas de 25% dos estudantes envolveram um maior grau de elaboração e conhecimento, e uma melhor sequência lógica de pensamentos quando comparada com as respostas dos 23 alunos anteriores. Neste caso, os estudantes se destacam dos demais pela maior agregação de conceitos relacionados ao registro fóssil da fauna e da flora para o entendimento da Evolução Biológica, do uso da palavra cientista como responsável por analisar os fósseis, da compreensão do passado geológico do planeta Terra, e do entendimento da importância dos fósseis no contexto

evolutivo para a descoberta de espécies que foram extintas e de espécies que surgiram através desse evento.

Apesar da exposição do conteúdo teórico, 4 alunos (11% da turma) não souberam responder a primeira questão, deixando-a em branco. Isso evidencia que o conhecimento sobre a importância dos fósseis para a Evolução Biológica não foi construído por meio da aula teórica tradicional. Também indica uma possível necessidade de uso de outras estratégias metodológicas para que os discentes sejam respeitados na sua forma singular de obtenção do conhecimento e consigam construir uma aprendizagem significativa do conteúdo abordado. Conforme citado por Armstrong (2008), a utilização de novas estratégias é de extrema importância no ensino, pois permite o acesso ao conhecimento científico.

Questão 1: Qual a importância dos fósseis para o estudo da evolução biológica?

▪ Turma B: Pré-teste (39 alunos)

Na primeira questão do pré-teste aplicado a esta turma, foram escolhidas as 5 respostas mais representativas, sendo os alunos indicados por B1 até B9.

Respostas:

B1: Os fósseis são importantes para os estudos da ciência.

B2: Os fósseis são os animais que morreram.

B3: São importantes para saber a idade de algo.

B4: Os cientistas descobriram os fósseis e os animais. Eu acho que os fósseis são muito importantes.

B5: Para identificar a idade da pedra.

Assim como descrito na turma A, esta turma também apresentou respostas superficiais sobre o conteúdo de Evolução Biológica, não sendo abordado a importância dos fósseis. Além disso, apresentaram alguns agravantes em relação a turma A, pois algumas respostas não estavam relacionadas com o contexto da pergunta realizada, além do uso errôneo de palavras para definir espécie, fósseis e rocha sedimentar, por exemplo. Esse cenário foi encontrado em 19 questionários (49% dos alunos).

Contudo, sobre a **Questão 1**, 12 alunos (ou 31%) da turma B possuem a ideia central do tema apresentado em aula. As respostas identificadas com B6, B7, B8 e B9 foram selecionadas como representativas destes 12 alunos:

B6: Os fósseis são importantes, pois, ajudam a estudar a evolução das espécies, contar a história da Terra e saber mais um pouco sobre os animais e as plantas do passado.

B7: É importante para saber quando a vida na Terra começou e como os animais foram mudando.

B8: Para saber quais foram os animais que já existiram no planeta.

B9: Servem para mostrar a evolução das espécies e também servem para mostrar quais as espécies que existiram

Neste grupo de respostas observa-se explicações mais diretas e simples, que demonstram um entendimento mais aprofundado da importância dos fósseis para a Evolução Biológica. A importância das descobertas dos ancestrais das espécies por meio do registro fóssil contribui para o entendimento da evolução e para desvendar as espécies que já existiram ao longo de tempo geológico.

Contudo, 8 estudantes da mesma turma (13%) devolveram os questionários sem resposta à Questão 1. Em 5 casos os discentes responderam à questão e, em seguida, rasuraram a mesma, sendo impossível a sua leitura. Esse fato pode ser justificado pelo medo de errar. Muitos alunos levam consigo o peso da avaliação, da nota, e acabam por não demonstrar seu conhecimento, o que vai de encontro com a afirmação de Luckesi (2001), de que muitos professores utilizam as provas como um fator negativo na motivação dos estudantes dentro de sala de aula.

Pós-Teste, Questão 1: Qual a importância dos fósseis para o estudo da evolução biológica?

▪ Turma A: Pós-teste (36 alunos)

No pós-teste, pode-se perceber uma maior quantidade de informações sobre o tema, contidas nas respostas, tanto da turma A quanto da turma B, em comparação com as respostas apresentadas no pré-teste. Uma análise dos resultados fornecidos pela aplicação do modelo didático desenvolvido nesse trabalho segue abaixo. As análises foram feitas com base em 21 respostas (que apresentam a mesma ideia central).

Respostas:

TA 1: São importantes para estudar as espécies que sofreram uma extinção em massa e as espécies que continuaram existindo e se evoluindo.

TA2: Poder distinguir as espécies que faziam parte de cada período para saber a evolução delas.

TA3: Para descobrir os ancestrais dos animais e das plantas antigas e atuais. Para sabermos a evolução das espécies.

TA4: Para as pessoas estudarem e aprenderem mais sobre os animais e as plantas que viveram no planeta, sobre a idade das rochas sedimentares e a evolução dos animais e das plantas.

Observa-se que as respostas agora (21 alunos ou 58%) não deram enfoque apenas para a importância geral dos fósseis, mas que também incluíram no registro escrito a importância que os mesmos apresentam para a Evolução. Também chamou a atenção a capacidade dos alunos de não mais se referirem as rochas sedimentares como pedras, onde os fósseis são encontrados.

Isso demonstra que é importante utilizar um modelo didático com imagens das rochas sedimentares (representadas pelo papel adesivo), com a localização dos fósseis na rocha sedimentar, e com chances de visualizar a diversidade da biota nos compartimentos móveis do modelo. Isso corrobora o trabalho de Pietrocola (2004), que afirma que “aprender através de uma experiência material ou imaginativa é atividade prazerosa, pois engaja-se não somente a razão mas também as emoções. Lidar com a imaginação acarreta emoções que permanecem vivas em nossa mente”.

Entretanto, nesta abordagem não tradicional do conteúdo, 15 alunos (42%) permaneceram com as mesmas dificuldades encontradas nos pré-teste, sem relacionar a importância paleontológica dos fósseis com seu significado evolutivo. Apesar disso, nenhum aluno entregou o questionário com a questão em branco, demonstrando que aqueles alunos que não sabiam ou tinham receio em responder, superaram esta dificuldade e apresentaram um ganho de conhecimento sobre a importância dos fósseis.

Pós-Teste, Questão 1: Qual a importância dos fósseis para o estudo da evolução biológica?

- **Turma B: Pós-teste (39 alunos)**

O pós-teste realizado demonstrou um aumento no número de questões completas e coerentes com a pergunta. Na análise, 25 alunos (64%) abordaram o conteúdo com maior riqueza de detalhes e informações, em comparação com o pré-teste, como pode ser visto a seguir.

Respostas:

TB1: Cada fóssil apresenta uma grande importância para a evolução. Eles ajudam os cientistas a entenderem as extinções em massa e as mudanças dos fósseis dos animais e das plantas nas rochas sedimentares.

TB2: Para saber como os animais, as plantas e o seres humanos evoluíram.

TB3: Para descobrir o passado e os animais e plantas que estavam dentro das rochas sedimentares e foram encontrados pelos cientistas.

Percebe-se que além da importância do registro fóssil da fauna e flora, alguns alunos conseguiram acrescentar e associar o conhecimento produzido na aula teórica, com a evolução humana. Assim como na turma A, o termo rocha sedimentar ganhou destaque merecido e passou a ser escrito pelos alunos.

Segundo Batista et al., (2011), a mediação realizada pelo modelo ocorre devido as suas características de promover a relação entre teoria científica e mundo. Assim, acreditamos que o modelo didático desenvolvido foi capaz de realizar a mediação entre ensino e aprendizagem.

Entretanto, mesmo com o uso do recurso didático, 13 alunos (33%) continuaram com uma visão superficial sobre a importância dos fósseis, apresentando respostas muito similares com as já transcritas nesse texto. Apenas 1 questionário foi entregue sem resposta, configurando um declínio relevante em comparação com o resultado do pré-teste, quando 8 alunos não conseguiram responder à pergunta.

Questão 2 (primeira pergunta). Os dinossauros sofreram um processo de “extinção” ou um processo de “extinções em massa”?

▪ **Turma A e B: Pré-teste**

Esta questão estava constituída de duas perguntas. Para a primeira pergunta, a análise dos questionários demonstrou que todos os alunos, das duas turmas, responderam corretamente

a pergunta. Isso demonstra que todos entenderam que os dinossauros sofreram um processo de extinção em massa, tanto por meio da aula teórica quanto pela aplicação do modelo didático.

Questão 2. (segunda pergunta). Qual a diferença entre extinção e *extinções em massa*?

▪ **Turma A: Pré-teste (36 alunos)**

Nesta turma, 22 alunos (61%) equivocaram-se no momento de diferenciar extinção e extinções em massa. Dentre as repostas, 5 foram selecionadas

Respostas:

C1: Extinção é quando o animal não aparece mais e extinções em massa é os éons, eras e períodos.

C2: Extinções é quando o animal morre e extinções em massa é quando algo mata o animal.

C3: A diferença é que nas extinções eles morrem por algo que prejudica e nas extinções em massa eles somem.

C4: Extinções em massa é quando acaba tudo. As extinções é quando metade dos animais morrem.

Estas respostas demonstram erros conceituais presentes da construção das respostas. Esse resultado chama demasiadamente a atenção pelo fato da professora ter abordado essa diferenciação durante toda a aula e, mesmo assim, mais da metade da turma não conseguiu responder de forma satisfatória, com respostas totalmente fora do verdadeiro sentido das extinções em massa e da extinção que ocorre na natureza. Esse resultado demonstra que o tema precisa ser, de alguma forma, melhor preparado e apresentado aos alunos.

Por outro lado, 11 alunos (31%) conseguiram se aproximar da definição correta de extinção e extinções em massa, sendo escolhidas as seguintes repostas:

C5: Extinção é quando algumas espécies desaparecem por causa do ambiente ou por causa de outras espécies e extinção em massa é quando quase toda a espécie desaparece.

C6: Elas são diferentes porque a extinção faz com que alguns animais ou plantas da espécie sejam extintos e a extinção em massa faz com que quase todos sejam extintos.

C7: A extinção acontece direto na natureza e ela não faz com que uma espécie desapareça. Já as extinções em massas fazem com uma espécie desapareça totalmente do planeta.

Deve ser destacado que não era esperado que os alunos decorassem os conceitos expostos em sala de aula, mas sim, que eles conseguissem interpretar os conceitos tendo como base a definição de extinção e extinções em massa. Apesar dos alunos explicarem de uma forma simples a diferença entre ambas extinções, nenhum aluno se referiu ao percentual adotado para que uma extinção seja considerada em massa. Eles apenas utilizam com maior frequência as expressões: poucas, para representar numericamente a extinção, e todos, para representar numericamente as extinções em massa. Esse resultado pode ser justificado pelo trabalho de Krasilchik (2011), que afirma que ensinar novas palavras para os estudantes, configura-se como um desafio pedagógico. Principalmente quando ensinamos novas palavras com significados tão importantes, como é o caso das extinções e extinções em massa. Apenas 3 estudantes (8%) deixaram a Questão 3 em branco.

Questão 2 (segunda pergunta). Qual a diferença entre extinção e extinções em massa?

▪ Turma B: Pré-teste (39 alunos)

Nesse segundo episódio, 24 alunos (62%) deixaram explícitos em suas respostas uma fragilidade considerável na construção conceitual dos assuntos.

Respostas:

D1: A extinção é apenas uma e as extinções em massa são....

D2: Extinção é um animal e extinções em massa são vários animais.

D3: Extinções em massa é que os animais morrem e as extinções não devem ser muito diferentes.

D4: Quando um animal some ele fica com as duas.

Dos 24 alunos, 6 tentaram elaborar uma explicação para diferenciar as extinções, só que no final da frase eles não conseguiam mais prosseguir e deixavam as extinções em massa sem definição. Também pode ser observado que os alunos acabaram não se apropriando dos nomes científicos mostrados na aula teórica, como o caso da utilização do nome *animais* fazendo referência a *espécies*. Três alunos não conseguiram entender o conceito chave para a distinção

entre extinção e extinção em massa, pois, afirmaram que um animal quando some apresenta ambas extinções. Segundo Barbosa (2006), as dificuldades de aprendizagem podem ser caracterizadas quando os alunos apresentam dificuldades de percepção, memória, não conseguindo fazer a integração dos assuntos e problemas relacionados a emissão e recepção de informações.

Em contrapartida, 14 estudantes (34%) construíram com uma ideia central diferenciada e mais coerente com o esperado:

D5: Extinções em massa é quando desaparece uma quantidade muito grande de espécies, aí elas somem. Extinção é quando desaparecem alguns, mas a espécie continua existindo.

D6: A extinção mata alguns animais da espécie e as extinções em massa matam quase todas as espécies.

D7: A extinção vai matando e destruindo alguns animais das espécies e as extinções em massa matam todas as espécies.

D8: A extinção some alguns indivíduos da espécie e as extinções em massa somem todos da espécie.

Como pode ser analisado os 14 alunos conseguiram adquirir informações mais coerentes sobre a diferença entre extinção e extinções em massa, em comparação com as respostas observadas anteriormente na mesma turma. Também podemos observar que os discentes não conseguiram definir em números as extinções em massa, da mesma forma que os estudantes já analisados. Ao nosso ver, a aula tradicional não oferece subsídios suficientes para que os alunos consigam entender o tema extinções em massa, na sua escala matemática de abrangência.

Um questionário apresentou essa questão em branco.

Pós-teste, Questão 2 (segunda pergunta). Qual a diferença entre extinção e extinções em massa?

▪ **Turma A: Pós-teste (36 alunos)**

Esta turma apresentou um considerável de estudantes (24 ou 67%) com respostas compreensíveis, após a aplicação do modelo didático.

Respostas:

TC1: A extinção acontece sempre na natureza e as espécies perdem alguns dos seus indivíduos e as extinções em massa acontecem, por exemplo, quando um vulcão explode e mata todas as espécies e elas não aparecem mais no próximo período.

TC2: A extinção causa o desaparecimento de alguns indivíduos da espécie e as extinções em massa causam o desaparecimento de 75% das espécies.

TC3: Extinção é quando alguns membros de uma espécie desaparecem, mas a espécie continua existindo e as extinções em massa é quando mais de 75% das espécies desaparecem porque ocorreu algum fenômeno na natureza muito forte e eles não aparecem mais na próxima camada da rocha sedimentar.

TC4: Na extinção alguns indivíduos de uma espécie desaparecem só que a espécie continua existindo e eles continua aparecendo no outro período e na extinção em massa 75% das espécies desaparecem e não são vistas mais nos outros períodos.

Percebe-se que o modelo didático permitiu uma reestruturação de conceitos equivocados por parte dos estudantes e que os mesmos foram capazes de desenvolver respostas mais elaboradas, com menor grau de superficialidade. Diferentemente do pré-teste, 24 alunos conseguiram citar o percentual que caracteriza as extinções em massa (75%) atingindo assim uma das propostas do modelo. Essa afirmação vai de encontro com o trabalho de Weller (1995 apud KRAPAS et al., 1997), que afirma que o modelo pedagógico “inclui os processos de mediação didática, isto é, os processos de transformação de conhecimento científico em conhecimento escolar”.

Outro fato que chamou atenção foi que 2 alunos entenderam (respostas TC3 e TC4) que as espécies que sofrem um processo de extinções em massa não são mais encontradas no registro fóssil dos próximos períodos geológicos. As respostas do pós-teste demonstram também um entendimento dos eventos catastróficos como responsáveis pelas extinções em massa.

Esses resultados são de grande importância visto que a construção de respostas como as elaboradas pelos alunos denominadas de TC1, TC2, TC3 e TC4, só podem acontecer mediante uma aprendizagem que não seja construída por ideias isoladas e fragmentadas, como muitas vezes acontece em aulas teóricas tradicionais. De acordo com Mendonça & Santos (2011), os modelos didáticos são ferramentas fundamentais para o desenvolvimento de um ensino inovador e não tradicional.

Na turma A, todos os alunos responderam à Questão 3. Entre eles, 12 alunos (33%) não conseguiram compreender a diferença entre extinção e extinções em massa, após a aplicação do modelo didático, conforme pode ser visto abaixo:

TC5: Extinção é quando alguns da espécie conseguem sobreviver e extinções em massa é quando ele desaparece e mudam com o tempo.

TC6: Extinção é quando o animal sobrevive e extinções em massa é quando ele desaparece.

TC7: Extinção em massa é quando eles morrem todos de uma vez e extinção é quando eles estão ameaçados.

A ideia central da resposta TC7, foi a que mais se repetiu entre os questionários analisados e que não tinha sido vista até o presente momento. A ideia pode estar associada à explicação dada ao modelo didático sobre os animais que estão sofrendo um processo de extinção nos dias atuais.

Estes resultados parecem indicar que a apresentação do conteúdo teórico e prático não bastaram para que o objetivo de aprendizado sobre o tema extinções fosse alcançado. É preciso, então, que o professor analise as suas estratégias de abordagem do conteúdo, para que situações como as descritas nesse trabalho não venham a acontecer. Sobre este aspecto podemos citar Mortimer (2000) que afirma que o professor é o elemento facilitador que possibilita um ensino efetivo.

Pós-teste, Questão 2. (segunda pergunta) Qual a diferença entre extinção e extinções em massa?

▪ **Turma B: Pós-teste (39 alunos)**

Nesta turma, 29 alunos (81%) foram efetivos quanto a proposta ao tema apresentado, após observação do modelo didático.

Respostas:

TD1: Extinção acontece todos os dias e alguns que fazem parte das espécies acabam desaparecendo. Nas extinções em massa uma grande quantidade de espécies desaparecem, e não aparecem mais fósseis delas nas rochas sedimentares.

TD2: Nas rochas sedimentares temos os fósseis dos períodos aí foi possível ver que algumas espécies desapareceram e não pareceram mais em nenhum período depois daquele, isso é extinção em massa. E a extinção é quando alguns desaparecem da espécie só que os outros da espécie ficam aparecendo nas rochas aí não acabou toda a espécie.

TD3: Extinção é um fenômeno natural que acontece na natureza com os espécimes e as extinções em massa são um fenômeno que faz com que uma ou mais espécies desapareçam.

Pode-se observar no caso desta turma de alunos, que a disposição dos fósseis em cada compartimento do modelo didático foi importante para que os alunos visualisassem o evento de extinção em massa, comparando sua presença antes, e sua ausência depois do evento. Este procedimento foi significativo pois melhorou muito o entendimento, após a explanação teórica dos conceitos. Desta forma, as imagens dos fósseis com ímãs mostraram-se importantes ferramentas didáticas para que os discentes entendessem o processo como um todo e não apenas cada período fragmentado, como é visto nas aulas teóricas.

A análise permitiu verificar que o conceito de espécimes tinha sido compreendido pelos alunos na aula teórica. Os alunos conseguiram explicar com suas palavras, e de forma simples, o significado dos eventos extinção e as extinções em massa. Entretanto, foi através da aula em que o modelo didático foi aplicado que o nome científico, espécimes, foi inserido nas respostas, um resultado além do esperado para este trabalho, e muito gratificante.

Todavia, 10 alunos (26%) continuaram com dificuldades em relação ao conteúdo. Só que dessa vez a ideia central que predominou nas respostas foi a seguinte:

TD3: Na extinção em massa, algumas espécies param de existir e na extinção em massa também várias espécies param de existir.

Nesse caso, podemos observar que os alunos compreenderam de uma forma simples o significado de uma extinção em massa. Entretanto, não conseguiram compreender o que é uma extinção normal, em relação aos conceitos descritos. Diferentemente do pré-teste, nenhum aluno deixou a questão em branco.

Questão 3. Quantas extinções em massa ocorreram ao longo da evolução das espécies e qual a importância deste fenômeno para o processo evolutivo de outras espécies?

- **Turma A: Pré-teste (36 alunos)**

Esta quarta questão, assim como a segunda questão, já citada anteriormente, apresentou-se constituída por 2 perguntas na mesma sentença. Como resposta para a primeira pergunta todos os alunos, de ambas as turmas, responderam que são 5 extinções. Desta forma, todos os alunos responderam corretamente independentemente da metodologia.

Já na segunda pergunta da **Questão 3** houve várias respostas, com diferentes abordagens e interpretações. Nesta turma, 8 alunos (22%) responderam da seguinte forma:

E1: É em fenômeno muito importante para que as espécies do planeta.

E2: Para que a evolução aconteça rápido.

E3: Que muitas espécies vão sumir.

Diante das respostas apresentadas, sugerimos 2 hipóteses. A primeira é que os alunos apresentam problemas de interpretação de texto e, por isso, responderam incorretamente as questões, sem nenhuma relação com o que foi perguntado. E a segunda hipótese, é que os alunos, por não compreenderem o assunto, responderam de forma descontextualizada. Diante do exposto, sugerimos que o uso exclusivo do quadro branco e do livro didático no ensino limita a capacidade dos alunos de explorarem e desenvolverem outras competências, sendo evidente a necessidade de inovar e criar novos caminhos que estimulem a reflexão.

Houve grande dificuldade para responder essa questão, e a mesma apresentou 17 respostas em branco (ou 47%), enquanto que os demais 11 alunos (31%) não responderam a pergunta de forma contextualizada e direta, como seria esperado. A ideia central das respostas destes 11 alunos foi:

E4: Ele é importante para que novas espécies apareçam.

Questão 3. Quantas extinções em massa ocorreram ao longo da evolução das espécies e qual a importância deste fenômeno para o processo evolutivo de outras espécies?

Turma B: Pré-teste (39 alunos)

Respostas:

F1: Pelos fósseis podemos descobrir muita coisa.

F2: Para que outras espécies criassem formas diferentes de se comunicar.

Nesta turma 19 alunos (49%) demostram em suas respostas grande dificuldade de interpretação e entendimento da importância das extinções em massa para a outras espécies.

Estas respostas foram muito superficiais, não atendendo à pergunta realizada, e também revelaram erros conceituais. Um dos erros foi o pensamento de que as extinções foram importantes para outras espécies pelo fato de criar novas maneiras de comunicações, o que é incoerente com o assunto trabalhado em sala de aula.

Outros 8 alunos (21%) não responderam à **Questão 3**, e os demais 12 alunos (31%) responderam de forma curta e simples, como pode ser analisado a seguir:

F4: É importante para o surgimento de novas espécies

F5: Novas espécies de plantas e animais podem surgir, por isso é importante

Essa **Questão 3** foi a que mais apresentou respostas parecidas dentre todas abordadas no questionário. Neste caso, os alunos restringiram suas respostas ao surgimento de novas espécies, sendo a resposta que menos apresentou associação com o todo o conteúdo abordado. Os discentes responderam de forma muito parecida e direta, e com erros conceituais. Por isso, podemos sugerir que apenas a aula teórica não se fundamentou como metodologia adequada para o tema extinções, e construiu uma aprendizagem significativa.

Pós-Teste, Questão 3. Quantas extinções em massa ocorreram ao longo da evolução das espécies e qual a importância deste fenômeno para o processo evolutivo de outras espécies?

▪ **Turma A: Pós-teste (36 alunos)**

Respostas:

TE4: É importante para que novas espécies possam surgir e evoluir

TE5: Se esse fenômeno não tivesse acontecido os dinossauros não teriam desaparecido e os mamíferos ficarem maior e com mais espécies.

TE6: Foi importante para os seres humanos, porque se os dinossauros estivessem aqui o ser humano não existiria.

Após o pós-teste, as respostas de 21 alunos (58%) demonstraram que todos os exemplos em relação as extinções em massa referiram o evento da extinção dos dinossauros, e a relação desse evento com a evolução do ser humano. Sendo assim, podemos afirmar que os alunos conseguiram agregar mais conhecimentos a respeito da importância dos fósseis para a entender a evolução de diferentes organismos (como os dinossauros e humanos). Para Cavalcante &

Silva (2008), os modelos didáticos oferecem oportunidades para que o estudante possa aliar teoria e prática através do oferecimento de condições que permitam a compreensão do assunto e do desenvolvimento de novas competências.

Nesta turma, 14 respostas (39%) apresentam como ideia geral:

TE1: É importante para o planeta.

TE2: É importante para que certas espécies desapareçam.

Nessa abordagem, podemos analisar que mesmo após uma aula com o recurso didático, 14 estudantes não conseguiram responder a questão corretamente, pois todas as respostas selecionadas não explicam como o evento de extinção foi importante. Aos que tentaram responder, as ideias ficaram contidas apenas no desaparecimento de determinadas espécies. Apesar da dificuldade encontrada com a **Questão 3**, apenas 1 aluno entregou o questionário com a resposta em branco.

Pós-Teste, Questão 3. Quantas extinções em massa ocorreram ao longo da evolução das espécies e qual a importância deste fenômeno para o processo evolutivo de outras espécies?

▪ **Turma B: Pós-teste (39 alunos)**

Respostas:

TF1: É muito importante para as outras espécies

TF2: É importante para a Terra.

No episódio acima, podemos observar que 13 alunos (33%) elaboraram respostas curtas e como uma forma de “encaixar” uma resposta, pois a pergunta já afirma que as extinções em massa apresentam alguma importância, e que isso vale também para outras espécies. Diante das respostas, os alunos responderam o que já estava sendo informado na questão. Segundo Santana (2010) o professor deve verificar as dificuldades apresentadas pelos seus alunos e se utilizar de ferramentas diferenciadas para a que os conteúdos sejam trabalhados com mais clareza dentro do ambiente escolar.

Nenhum aluno não respondeu a **Questão 3** em branco, e os demais 26 alunos (67%), apresentam respostas bastante ajustadas ao que era esperado:

TF4: É importante para que o surgimento de novas espécies no planeta Terra.

TF5: É importante para que novas espécies tenham surgido e para que o homem conseguisse evoluir.

TF6: É importante porque os mamíferos conseguiram deixar de ser apenas pequenos e de viver em tocas e conseguiram ficar maiores quando aconteceu a extinção em massa no período dos dinossauros.

As respostas construídas após a aula em que o modelo didático foi utilizado resultaram em um quantitativo de respostas satisfatórias maior do que no pré-teste. Mesmo com alguns alunos apresentando dificuldades na aprendizagem, o modelo didático foi relevante para o processo de ensino e aprendizado, reforçando a ideia do trabalho de Almeida (2003 apud ORLANDO, 2009) que afirma que o uso de modelos didáticos e ilustrações melhoram a aprendizagem, em comparação com as aulas tradicionais.

Esse trabalho não tem como objetivo negar a relevância das aulas teóricas para a construção do conhecimento do estudante. Mas diante das respostas dos pós-testes fica claro e evidente que outras abordagens complementares às aulas expositivas são muito relevantes para uma aprendizagem significativa.

5.5 Análise dos dados quantitativos

A primeira questão dos dados quantitativos, e quarta questão do questionário, teve como intuito classificar o nível de dificuldade do mesmo conteúdo ministrado em uma aula teórica (pré-teste) e em uma aula com o recurso didático (pós-teste), sendo analisada de forma comparativa ao longo do texto.

Por esse motivo as questões em ambos os testes são semelhantes no seu início e são diferentes no final da pergunta, para que assim seja especificado o direcionamento da pergunta para a metodologia utilizada (aula teórica ou recurso didático). Seguindo a mesma linha de raciocínio a segunda questão, a quinta questão do questionário foi construída e analisada de forma comparativa como pode ser observado no texto a seguir.

Questão 4. Como você classifica o nível de dificuldade do conteúdo ministrado na aula?

Turma A

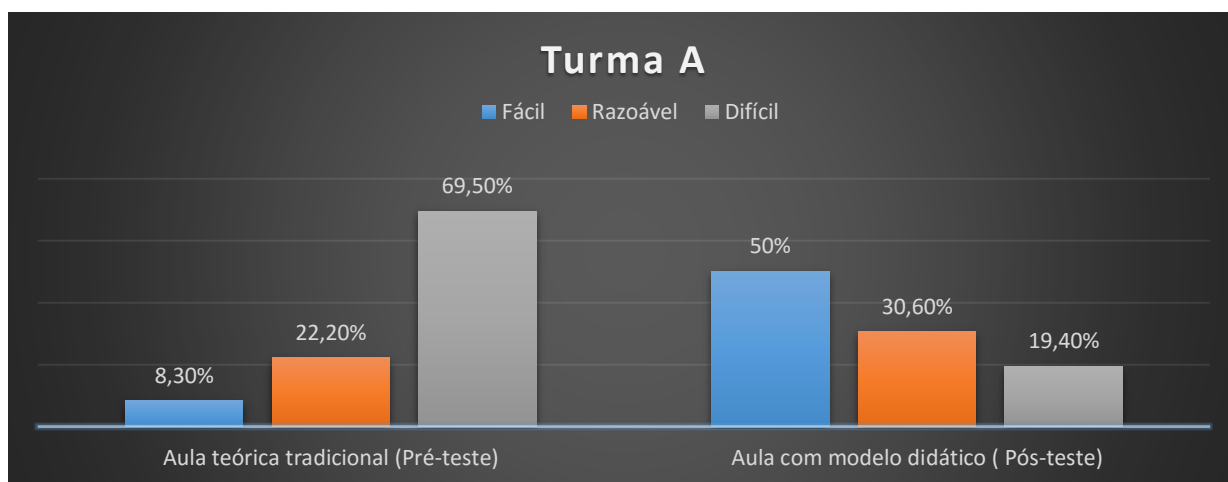
Dando continuidade as análises dos dados, iremos abordar nas próximas páginas o resultado das perguntas de múltipla escolha. De acordo com Prodanov & Freitas (2013) são

perguntas do tipo escalonadas, ou seja, as opções das perguntas permitem captar a intensidade das respostas dos participantes da pesquisa.

A primeira análise foi realizada na turma A e através dos questionários foi possível perceber que 3 alunos (8,3%) consideram o conteúdo ministrado na aula teórica tradicional como sendo de fácil compreensão, 8 discentes (22,2 %) acreditam que a aula tradicional é de razoável entendimento, e 25 estudantes (69,5%) julgam a aula teórica sobre extinção em massa de difícil compreensão (Figura 8).

Entretanto, no pós-teste (na aula com o modelo didático) o percentual de alunos que consideram o conteúdo de fácil assimilação foi de 50% (18 alunos). Também tivemos um aumento no percentual de estudantes que consideram o conteúdo de razoável entendimento, sendo expressos agora em 30,6% (11 alunos) e uma diminuição em relação aos discentes que consideram o assunto difícil, sendo citados agora por 7 estudantes (19,4%) (Figura 8).

Figura 8 - Porcentagem de alunos da turma A que consideram o conteúdo abordado na aula teórica e na aula com aplicação do modelo como fácil, razoável e difícil.



Fonte: Resultado da pesquisa.

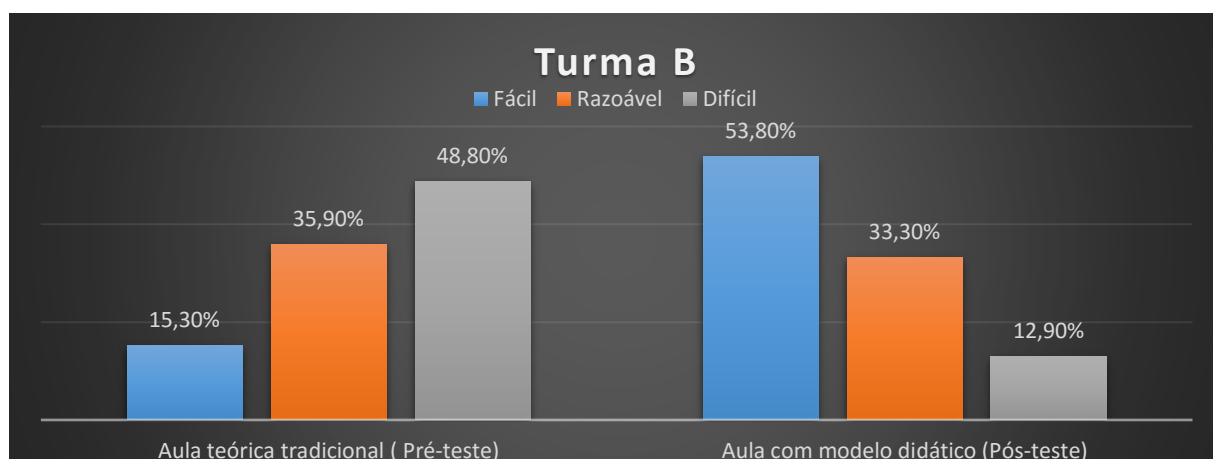
Questão 4. Como você classifica o nível de dificuldade do conteúdo ministrado na aula teórica?

Turma B

A mesma questão foi examinada na turma B e através das respostas assinaladas nos questionários, foi possível constatar que nas aulas teóricas 15,3% (6 alunos) consideram como fácil o conteúdo abordado nessa metodologia. Assim como, 35,9% (14 discentes) declaram como razoável e 48,8% (19 estudantes) como de difícil entendimento.

Todavia, nas aulas com o modelo didático 53,8% (13 alunos) conceituam como fácil o tema extinções em massa, 33,3% (21 alunos) como razoável e 12,9% (5 discentes) como de difícil aprendizagem (Figura 9).

Figura 9 - Porcentagem de alunos da turma B que consideram o conteúdo abordado na aula teórica e na aula com aplicação do modelo como fácil, razoável e difícil.



Fonte: Resultado da pesquisa.

Ambos testes demonstram diferentes percentuais. Contudo, apesar dos números serem diferentes ao longo da construção dos gráficos, podemos concluir que todos refletem um único cenário: o conteúdo de extinção em massa é considerado **difícil** pela maioria dos alunos do 7º ano do ensino fundamental em uma aula tradicional, e considerado como **fácil** em uma aula que utiliza o modelo didático, em ambas as turmas. Os resultados mostrados nas Figuras 8 e 9 corroboram o trabalho de Pérez (2000), que afirma que os modelos didáticos estabelecem um vínculo entre o teórico e a prática, sendo uma ferramenta útil para abordar temas educativos de difícil compreensão, colaborando para a formação dos alunos e até do próprio professor.

Questão 5. Como você classifica o seu nível de aprendizado sobre o conteúdo abordado na aula?

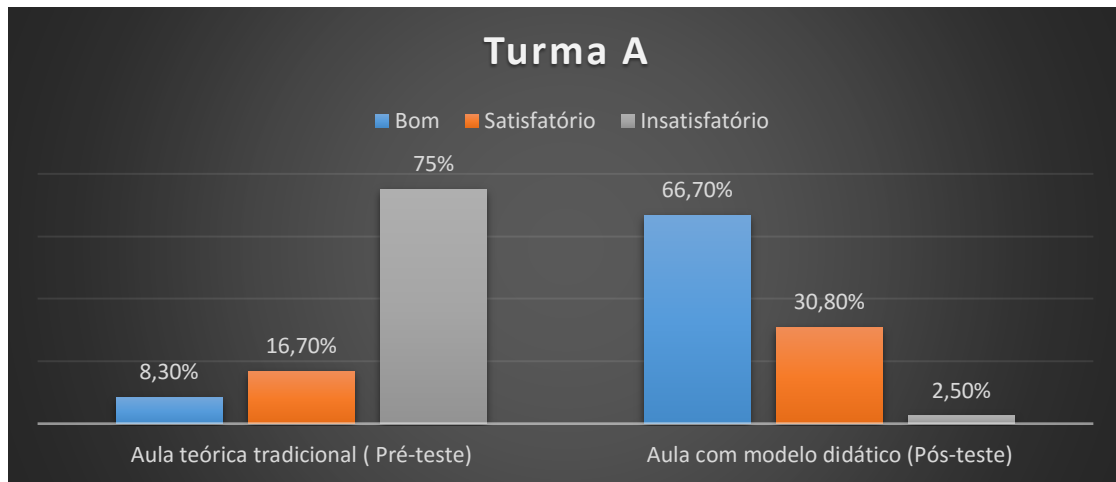
Turma A

A quinta questão seguiu o mesmo modelo da questão anterior, ou seja, testar se a ideia central no pré e pós-teste diferenciam-se entre os dois tipos de metodologias.

Pela contabilização dos resultados obtidos na turma A, observa-se que 8,3% (3 alunos) avaliam o aprendizado adquirido como bom, 16,7% (6 alunos) como satisfatório, e 75% (27

alunos) como insatisfatório (Figura 10). Porém, quando os mesmos alunos classificam o nível de aprendizado deles após uma aula com modelo didático 66,7% (26 alunos) escolhem bom, 30,8% (12 alunos) escolhem satisfatório e 2,5% (1 aluno) como insatisfatória (Figura 10).

Figura 10 - Porcentagem do nível de aprendizado sobre o conteúdo abordado na aula teórica e na aula com aplicação do modelo como: bom, satisfatório e insatisfatório.

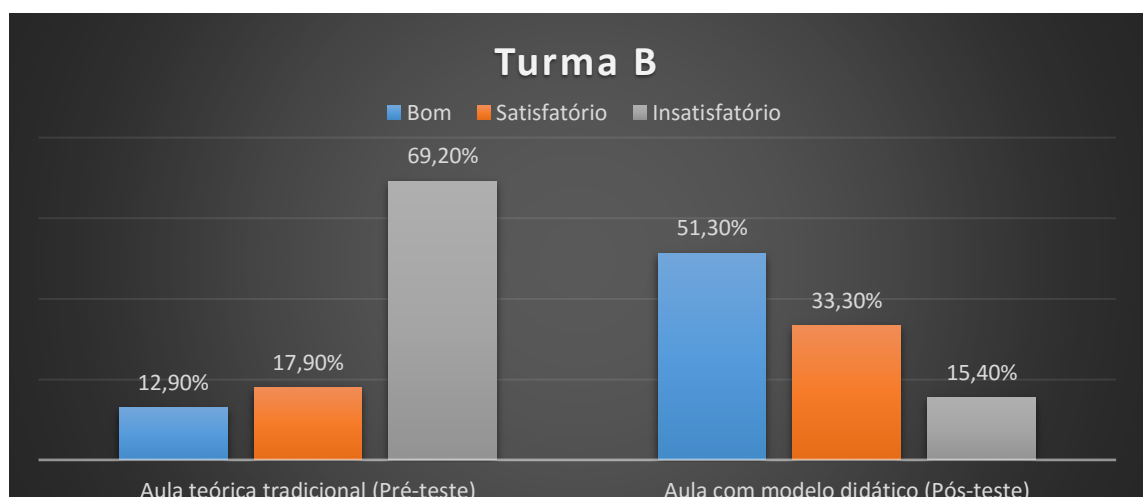


Fonte: Resultado da pesquisa.

Turma B

Em relação aos questionários realizados na turma B, verificou-se que 12,9% (5 estudantes) afirmam que o nível de aprendizado em uma aula teórica é bom, 17,9% (7 alunos) declaram que a mesma é satisfatória e 69,2% julgam o aprendizado como insatisfatório (Figura 11). Contudo, no pós-teste, 51,3% (20 educandos) consideram a sua aprendizagem como bom, 33,3% (13 alunos) como satisfatória e 15,4% (6 estudantes) como insatisfatório (Figura 11).

Figura 11 - Porcentagem do nível de aprendizado sobre o conteúdo abordado na aula teórica e na aula com aplicação do modelo como: bom, satisfatório e insatisfatório.



Fonte: Resultado da pesquisa.

Por meio da análise feita com os alunos constatamos que o modelo didático desenvolvido foi de fundamental importância para facilitar o aprendizado do tema extinções em massa. O modelo também facilitou a comunicação entre o professor e os alunos e para o entendimento do conteúdo da melhor forma possível. Esses dados demonstram o quanto os modelos didáticos são ferramentas que estimulam o aprendizado e corroboram com a afirmativa de Novais et al., (2011), de que o modelo didático permite a construção de um vínculo entre os aspectos teóricos e a intervenção no ambiente escolar, na sala de aula. Sendo também considerado pelo autor como um instrumento conveniente nas reflexões sobre o planejamento de ensino.

Questão 6. No geral, o modelo didático auxiliou no seu aprendizado?

Todos os 75 alunos envolvidos na pesquisa assinalaram a alternativa *sim* na sexta questão, indicando que o modelo didático é um recuso pedagógico importante na aprendizagem. Todos os 75 alunos envolvidos na pesquisa assinalaram a alternativa *sim* na sexta questão, indicando que o modelo didático é um recuso pedagógico importante na aprendizagem. Essa informação, reforça os dados obtidos ao longo da exposição dos resultados deste trabalho, pois como pode ser analisado ao longo do texto, de uma forma geral, que os alunos apresentavam concepções iniciais deturpadas a respeito da evolução. E só após a aplicação do modelo didático essas concepções se alteraram, com novos significados sendo adquiridos pela influência de uma estratégia educacional diferenciada daquele modelo focado apenas no conteúdo (pré-teste). Ou seja, o modelo didático auxiliou na aprendizagem dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, confirmando a afirmação de Mendonça & Santos (2011) “modelos didático-pedagógicos são ferramentas chave para um ensino inovador e diferenciado do modelo tradicionalista de ensino”.

Questão 7. Você acha importante utilizar o modelo didático apresentado, na forma como ele está, no Ensino de Ciências?

Da mesma forma, todos os alunos marcaram a alternativa *sim* na sexta questão, indicando que todos reconhecem que é de extrema importância a utilização do modelo didático

no ensino de ciências. Essa afirmação pode ser compreendida devido aos estudos realizados por Davis et al.,(2012), que demonstram que os alunos nos anos finais do Ensino Fundamental vivenciam experiências novas no ambiente escolar, pelo aumento das disciplinas, de professores, de exigências e responsabilidades em comparação com os anos iniciais.

E, conseqüentemente, a complexidade dos assuntos permeiam uma linha crescente à medida que os alunos são sendo aprovados e mudando de turma. Entretanto, mesmo com todas as mudanças que os mesmos percebem no ambiente escolar, a prática docente as vezes está estagnada, independente do conteúdo, causando dificuldades, falta de interesse e falta de estímulo em aprender. Assim, é compreensível que os estudantes, de ambas as turmas, considerem o modelo didático como importante no ensino de ciências.

Questão 8. Que sugestões você daria para melhorar o modelo didático aplicado em sua turma?

A última questão do questionário permite fazer um *feedback*, sobre o que os alunos acreditam que deveria ser melhorado no modelo. Nessa questão, 72 os alunos responderam que não deveria ser realizada nenhuma melhoria e 3 alunos sugeriram a utilização de fósseis reais nos compartimentos do modelo.

O que mais chamou a atenção é que 38 alunos além de exporem a sua opinião, deixaram recadinhos falando que gostaram muito do modelo didático, que acharam muito bonito e que queriam mais aulas com modelos didáticos. Isso demonstra a carência que esses estudantes possuem de aulas que consigam estimulá-los, pois durante o manuseio do modelo os alunos conseguiram interagir com a professora e com os outros estudantes, construindo um cenário que não foi visto na aula teórica. Para Krasilchik (2005), mesmo com argumentos baseados em questões pedagógicas é difícil de explicar o predomínio das aulas expositivas sobre todas as outras ferramentas pedagógicas que podem ser utilizadas em sala de aula.

A interação entre os alunos e a professora foi tão boa em ambas as turmas, que os alunos que estavam distantes durante toda a aula teórica, se aproximaram com os seus materiais para perto da professora e, conseqüentemente, do modelo didático. Os próprios alunos também perguntaram se as imagens dos fósseis poderiam ser passadas pelas bancas quando a professora terminasse de explicar todo o conteúdo, mostrando o envolvimento deles com aula ministrada.

Desta forma, diante das respostas obtidas nas questões abertas, de múltipla escolha e da forma como os alunos participaram do processo de ensino e aprendizagem nas aulas com o modelo didático, pode-se afirmar que o mesmo alcançou os objetivos gerais e específicos.

Além de apresentar uma estrutura de baixo custo, fácil reprodução e com riqueza de detalhes, permitiram que os estudantes conseguissem ter uma aprendizagem lúdica e interativa, com incremento significativo de aprendizado sobre o tema *extinções em massa*.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A posposta de aplicação do modelo didático em uma escola municipal permitiu uma série de conclusões para esse trabalho. A primeira delas demonstra a carência de recursos didáticos oferecidos aos professores para o desenvolvimento de aulas mais atraentes para os estudantes. Esses por sua vez apresentam sérias dificuldades de aprendizagem em comparação o ensino tradicional e da aula com o modelo didático. Demonstrando a importância da pluralidade de recursos pedagógicos como ferramentas importantes na condução das aulas e no envolvimento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação aos questionários, as três primeiras questões abertas do pré-teste possibilitaram uma análise minuciosa que revelaram sérias dificuldades de aprendizagem sobre as extinções em massa, sendo respostas superficiais, incoerentes com a pergunta realizada e com erros conceituais. Entretanto, os questionários aplicados no pós-teste demonstram uma diminuição de todas as dificuldades anteriormente abordadas e aumento na compreensão e utilização de conceitos científicos, como é o caso de espécime e rocha sedimentar, que antes não tinham sido encontrados nas respostas apresentadas.

Deste modo, o modelo didático desenvolvido mostrou-se como um recurso pedagógico eficiente para as aulas de *extinções em massa*. Assim, o presente trabalho demonstra a importância e a necessidade de se desenvolver recursos didáticos para o ensino de evolução, que apresenta uma quantidade muito reduzida de trabalhos educacionais, sendo este o primeiro modelo didático produzido para aulas de extinções em massa, de acordo com as pesquisas realizadas na literatura para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. R.; CHAVES, A. C. L. O ensino de biologia evolutiva: as dificuldades de abordagem sobre evolução no ensino médio em escolas públicas do estado de Rondônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 4., 2014, Paraná. **Anais...** Paraná: SINECT, 2014. p. 1- 12.
- AMORIM, M. C.; LEYSER, V. Ensino de Evolução Biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENPEC, 2009. p. 1-12.
- ARMSTRONG, D. L. P. **Biologia e Química: Fundamentos Filosóficos do Ensino de Ciências Naturais**. 4 ed. Curitiba: IBPEX, 2008.
- BARBOSA, L. M. S. **Psicopedagogia: um diálogo entre a psicopedagogia e a educação**. 2.ed. Curitiba: Bolsa Nacional do livro, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3 ed. Lisboa: Editora 70, 2004.
- BARNOSKY, A. D. et al., Has the Earth's sixth mass extinction already arrived ? **Nature**, London, v. 471, n. 7336, p. 51-57, 2011.
- BATISTA, I. L; SALVI, R. F.; LUCAS, L. B. Modelos científicos e suas relações com a epistemologia da ciência e a educação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: ENPEC, 2011. p. 1-10.
- BAYERL, G.S. O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma reflexão histórica das políticas de educação do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2014, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: SINECT, 2014. p. 1-12.
- BAZZO, V. L. Para onde vão as licenciaturas? A formação de professores e as políticas públicas. **Educação UFSM**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- CAETANO, T. **Metodologias de ensino utilizadas por professores de ciências e biologia e sua relação com a motivação e disciplina dos alunos em sala de aula**. 2004. 130 f. Trabalho

de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2004.

CÂMARA, I. G. Extinção e o registro fóssil. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 123-134, jan. 2007.

CARNEIRO, A. P. N. A. **Evolução Biológica aos olhos de professores não licenciados**. 2004. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. F. A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ENEQ, 2008, p. 1-12.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v. 2, n. 4, p.01- 13, 2008.

DAVIS, C. L. F.; TARTUCE, G. L. B. P.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. A.; SILVA, A. P. F.; SOUZA, J. C. Anos finais do ensino fundamental: aproximando-se da configuração atual. In: Fundação Victor Civita (Org.). **Estudos & pesquisas educacionais**. 3 ed. São Paulo: Abril, 2012. Cap. 2, p. 81-166.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1990.

DOBZHANSKY, T. H. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. **National Association of Biology Teachers**, Califórnia, v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973.

FERREIRA, J.C; ALMEIDA, S. A. O pensar e o fazer modelos didáticos por alunos de licenciatura em biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2013, Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2013, p.1-8.

FERRAZ, D. F.; OLIVEIRA, J. M. P. Levantamento e análise das necessidades formativas apontadas por professores de ciências e biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: ENPEC, 2005, p. 1-8.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio de Janeiro, v.8, n. 2, p.109-123, 2003.

FREEMAN, S.; HERRON, J. C. **Análise Evolutiva**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 3.ed. Ribeirão Preto: Ed. FUNPEC, 2009.

GOEDERT, L. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica**. 2004. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GONÇALVES, A. S. Reflexões sobre educação integral e escola de tempo integral. **Cadernos CENPEC**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 129-135, 2006.

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

GUIMARÃES, M. A. **Cladogramas e evolução no ensino de Biologia**. 2005. 233 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência; Área de Concentração em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2005.

GUIMARÃES, G. M. A.; ECHEVERRÍA, A. R.; MORAES, I. J. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 303-322, 2006.

JUSTI, R. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 24, n. 2, p. 173-184, 2006.

KAPRAS, S.; QUEIROZ, G.; COLINVAUX, D. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigação no Ensino de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 185-205, 1977.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. 1 ed. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

_____. **Prática de ensino de biologia**. 2 ed. São Paulo: Harbra, 1998.

_____. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em perspectiva, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

_____. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

_____. **Prática de Ensino de Biologia**. 5 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

KEMPER, A. **A evolução biológica e as revistas de divulgação científica: potencialidades e limitações para o uso em sala de aula**. 2008. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica)- Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LIRA, L. A. R. Uma abordagem histórica sobre os esforços da política e gestão na formação de professores de matemática e ciências no Brasil. In: Congresso Ibero Americano de Políticas e Administração da Educação, 3., 2012, Zaragoza. **Anais...** Zaragoza: RBPAE, 2012. p. 1-16.

LOGUERCIO, R. Q.; PINO, J. C. D.; SOUZA, D. O. G. A educação e o livro didático: implicações sociais. **Educação**, Porto Alegre, v. 25, n. 48, p. 183-193, 2002.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MACHADO, M.; CADEMARTORI, C. V.; BARROS, R. C. Extinções em massa e a crise atual da biodiversidade: lições do tempo profundo. **Revista temática semestral de divulgação acadêmico-científica do centro universitário La Salle**, Canoas, n. 9, p. 37-68, jul.-dez. 2006.

MALDANER, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, Roberto (Org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: Alguns recortes. 1 ed. São Paulo: Escrituras, 2007. Cap. 5, p. 239-253.

MARCELOS, M. F. **Analogias e metáforas da árvore da vida, de Charles Darwin, na prática escolar**. 2006. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

MATOS, C. et al. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MAYR, E. **Populações, Espécies e Evolução**. 5 ed. São Paulo: EDU SP, 1977.

MELLO, A. C. **Evolução biológica**: concepções de alunos e reflexões didáticas. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MENDONÇA, C.; SANTOS, M. Modelos didáticos para o ensino de ciências e biologia: Aparelho reprodutor feminino da fecundação a nidadação. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 5. , 2011, São Cristovão. **Anais...** São Cristovão: Colóquio Internacional, 2011, p. 1 – 11.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. 1 ed. Brasília: Editora da UNB, 2006.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. 1 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **HISTEDBR** On-line, Campinas, n.39, p. 225-249, 2010.

ORLANDO, T.C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Celular**, Alfenas, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PAZ, A. M. et al. Modelos e modelizações no ensino: Um estudo da cadeia alimentar. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p.133-146, dez. 2006.

PEREIRA, H. M. R.; OLIVEIRA, G; BIZZO, N. M. V. Um olhar sobre a produção bibliográfica do ensino e aprendizagem da evolução biológica no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2014, São Paulo. **Anais...**São Paulo, 2014. p. 2860- 2868.

PEREZ, M. C. A. **Família e escola na educação da criança: análise das representações presentes em relatos de alunos, pais e professores de uma escola pública de ensino fundamental**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e imaginação - os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. Cap. 7, p. 154-169.

PREDEBON, F.; PINO, J.C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuro professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 14, 237-254 p., 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. C. 3.5, 73 a 111 p.

SANTANA, L. C. **Dificuldades na Aprendizagem no Ensino de Biologia**. 2010. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)- Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

SANTOS, I. S. F.; PRESTES, R. I.; VALE, A. M. Brasil, 1930 - 1961: Escola Nova, LDB e disputa entre escola pública e escola privada. **Revista HISTEDBR** On-line, n.22, p.131 –149, 2006.

SANTOS, A. C. et al. A importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma-SC. **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 17, n. 30,p.68-80, dez.2011.

SCHULTZ, C. L. Extinções. IN: CARVALHO, I. S. **Paleontologia: conceitos e métodos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

NOVAIS, R. M.; SIQUEIRA, C. T. e MARCONDES, M. E. R. Modelos Didáticos: um referencial para reflexão sobre as crenças didáticas de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2011. Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: Enpec, 2011, p. 1-12.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina Escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M. et al. (Orgs.) **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, 2005.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009.

SOUZA, E.C.F.; DORVILLÉ, L.F.M. Ensino de evolução biológica: concepções de professores protestantes de ciências e biologia. **Revista da ENBio**, v.7, p. 1855-1866. 2014.

TAPIA, J. A.; MONTERO, I. Orientação motivacional e estratégias motivadoras na aprendizagem escolar. In: COLL. C.; MARCHESI, A.; PALÁCIOS J. (orgs). **Desenvolvimento psicológico e educação - 2: psicologia da educação escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003. p. 177-192.

TEXEIRA, A. **Educação é um Direito**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1996.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **Revista Com Ciência** (SBPC). Disponível em: <http://evolucionismo.org/profiles/blogs/o-ensino-da-evolucao-biologica>. Acesso em 20 de maio de 2016.

UNESCO. **Ensino de Ciências: o futuro em risco**. Brasília: UNESCO, 2005. (Série Debates VI.).

VEIGA, M. L. Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. **Revista Portuguesa de Formação de Professores**. 2, 49-62, 2002.

WERTHEIN, J.; CUNHA, C. **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. UNESCO, Instituto Sangari, 2.ed., p. 276. Brasília, 2009.

ZUANON, Á. C. A.; DINIZ, R. E. S. O ensino de Biologia e a participação dos alunos em “atividades de docência”: uma proposta metodológica. In: NARDI, R.; BASTOS, F. e DINIZ, R. E. S. (Org.). **Pesquisas em ensino de Ciências: contribuição para a formação de professores**. 5.ed. São Paulo: Escrituras Editora, Cap. 5, p. 111-131. 2004.

APÊNDICE A – PRÉ-TESTE**QUESTIONÁRIO SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA (EXTINÇÕES EM MASSA)****POR FAVOR, RESPONDA ÀS QUESTÕES ABAIXO.****NÃO SE IDENTIFIQUE.**

- Feminino
- Masculino

Idade:

1. Qual a importância dos **fósseis** para o estudo da evolução biológica?
2. Os dinossauros sofreram um processo de “extinção” ou um processo de “extinções em massa”? Qual a diferença entre extinção e extinções em massa?
3. **Quantas** extinções em massa ocorreram ao longo da evolução das espécies, e qual a **importância** deste fenômeno para o processo evolutivo de outras espécies?
4. Como você classifica o nível de **dificuldade** do conteúdo ministrado na aula teórica?

() FÁCIL () RAZOÁVEL () DIFÍCIL
5. Como você classifica o seu nível de **aprendizado** sobre o conteúdo abordado na **aula teórica**?

() BOM () SATISFATÓRIO () INSATISFATÓRIO

APÊNDICE B – PÓS-TESTE**QUESTIONÁRIO SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA (EXTINÇÕES EM MASSA)****POR FAVOR, RESPONDA ÀS QUESTÕES ABAIXO.****NÃO SE IDENTIFIQUE.**

- Feminino
- Masculino

Idade:

1. Qual a importância dos **fósseis** para o estudo da evolução biológica?
2. Os dinossauros sofreram um processo de “extinção” ou um processo de “extinções em massa”? Qual a diferença entre extinção e extinções em massa?
3. **Quantas** extinções em massa ocorreram ao longo da evolução das espécies, e qual a **importância** deste fenômeno para o processo evolutivo de outras espécies?
4. Como você classifica o nível de **dificuldade** do conteúdo ministrado na **aula com o modelo didático**?

() FÁCIL () RAZOÁVEL () DIFÍCIL
5. Após a aplicação do modelo didático, como você avalia o seu **nível de aprendizagem** do conteúdo?

() BOM () SATISFATÓRIO () INSATISFATÓRIO
6. No geral, o modelo didático auxiliou no seu aprendizado?

() SIM () NÃO () INDIFERENTE
7. Você acha **importante** utilizar o modelo didático apresentado, na forma como ele está, no **Ensino de Ciências**?

() SIM () NÃO () INDIFERENTE
8. Que sugestões você daria para **melhorar** o modelo didático aplicado em sua turma?