



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**Faculdade de Ciências e Tecnologia**  
**Campus de Presidente Prudente**

**REGINA MARTONI MANSUR CORRÊA DA COSTA**

**ENTENDENDO O APRENDIZADO EM CIÊNCIAS, POR MEIO DA ESCRITA DOS  
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Presidente Prudente**

**2011**

**REGINA MARTONI MANSUR CORRÊA DA COSTA**

**ENTENDENDO O APRENDIZADO EM CIÊNCIAS, POR MEIO DA ESCRITA DOS  
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação do Professor Dr. Paulo Cesar de Almeida Raboni.

Presidente Prudente

2011

S---- Costa, Regina Martoni Mansur Corrêa da  
Título / Entendendo o aprendizado em Ciências, por meio da  
escrita dos alunos do 7º ano do ensino fundamental / Regina  
Martoni Mansur Corrêa da Costa - Presidente Prudente: [s.n], ano  
2012  
141 f. 144

Orientador: Paulo Cesar de Almeida Raboni  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Ciências e Tecnologia  
Inclui bibliografia

1. Ensino Fundamental. 2. Ensino de ciências. 3. Teoria da evolução. 4.  
Saber científico. 5. Produção de textos. I. Raboni, Paulo Cesar de Almeida.  
II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III.  
Título.

**BANCA EXAMINADORA**

*Paulo R. de Almeida Raboni*

**Prof. Dr. PAULO ROBERTO DE ALMEIDA RABONI**  
(ORIENTADOR)

*Odisséia Boaventura de Oliveira*

**Profa. Dra. ODISSÉIA BOAVENTURA DE OLIVEIRA**  
(UFPR)

*Cristiano Amarel Garboggini di Giorgi*

**Prof. Dr. CRISTIANO AMARAL GARBOGGINI DI GIORGI**  
(UNESP/Presidente Prudente)

*Regina Martoni Mansur Corrêa da Costa*

**REGINA MARTONI MANSUR CORRÊA DA COSTA**

PRESIDENTE PRUDENTE (SP), 25 DE NOVEMBRO DE 2011.

RESULTADO: APROVADA

Ao meu marido, Geraldo, companheiro de muitos anos, por todo apoio e confiança.

Aos meus filhos, Bruno, Bernard e Brenda, os presentes da minha vida.

Às minhas irmãs, Angelina e Marina, pelas orações e carinho.

Que esse trabalho seja muito mais que um exemplo,  
seja um incentivo.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela existência especial, e presença constante.

Aos diretores do Colégio de Aplicação João XXIII/UFJF, Prof. José Luiz Lacerda e Profa. Andréa Vassalo Fagundes, e ao Reitor da Universidade Federal de Juiz de Fora, Prof. Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Filho, pelo esforço conjunto para a efetivação do convênio que possibilitou esta capacitação.

Ao Prof. Dr. Paulo Cesar de Almeida Raboni, pela orientação, apoio, paciência e importantíssima colaboração para o meu crescimento acadêmico.

À Profa. Maria Elisa Caputo Ferreira, pelo apoio presente, atenção e participação como amiga na construção deste trabalho.

Aos alunos e alunas do 7º ano do ensino fundamental, participantes da pesquisa, pela disponibilidade e colaboração.

Ao Prof. Dr. Cristiano Amaral Garbogini Di Giorgi e à Profa. Dra. Renata Junqueira de Souza, que contribuíram com importantes considerações e sugestões no exame de qualificação.

Aos colegas do MINTER, pela presença especial de cada um/a, ao longo desta caminhada.

Às amigas, Cláudia, Cida, Janaina, Simone, Vera, Cátia e Anelise, pela ajuda nos momentos mais difíceis e por estarem presentes em minha vida.

Aos colegas de trabalho da Universidade Federal de Juiz de Fora, Eimir, Antônio Geraldo, José Carlos e Márcia, pela atenção em diferentes momentos.

A todos que, direta ou indiretamente, participaram da construção deste trabalho.

*“A compreensão do mundo está estreitamente ligada  
à compreensão do processo linguístico”.*

**Paulo Freire**

## RESUMO

O principal objetivo desta pesquisa foi compreender os processos de ensino e de aprendizagem em Ciências, através de análises da produção escrita de alunos do sétimo ano do ensino fundamental. Duas turmas de sétimo ano do Colégio de Aplicação João XXIII/UFJF participaram da pesquisa, desenvolvendo atividades em aulas, a princípio consideradas mais contextualizadas. O tema ensinado foi a Teoria da Evolução, escolhido em consonância com os conteúdos previstos para o ano e em comemoração aos 150 anos de publicação do livro *A Origem das Espécies*, de Charles Darwin. As atividades de ensino tiveram os objetivos de despertar os alunos para um aprendizado que transcendesse os temas curriculares do ano e de desenvolver competências para o entendimento de temas mais complexos, previstos para os anos seguintes. Além das aulas expositivas, foram realizadas atividades com diferentes recursos, como filmes, histórias em quadrinhos, folhetos publicitários, notícias e pesquisas na internet, seguidas de debates e discussões entre os alunos. Foram analisados os textos produzidos por dezoito alunos. Da produção escrita, foram selecionados fragmentos relevantes para a análise. Nas análises, procuramos compreender se os alunos expressavam corretamente as ideias do ponto de vista científico, mas, além disso, distinguir os gestos de interpretação que constituem os sentidos, bem como o entendimento e a evolução das palavras que materializam os conceitos. As análises tiveram como referencial a Teoria da Enunciação de Mikhail Bakhtin, pautada principalmente nos conceitos de *gêneros do discurso*, *réplica*, *palavra alheia*, *palavra própria*. A pesquisa contou com apoio da Universidade Federal de Juiz de Fora e do Colégio de Aplicação João XXIII e se inscreve na linha 2 do Programa de Pós-Graduação da Unesp de Presidente Prudente: Práticas e Processos Formativos em Educação.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Teoria da Evolução. Saber científico. Produção de textos. Ensino Fundamental.



## ABSTRACT

The main objective of this research has been to comprehend the teaching and learning processes in Sciences by the analysis of the written production from the students belonging from the seventh grade in Elementary School. Two groups of students from the 7th grade at “*Colégio de Aplicação João XXIII*” from UFJF have participated of the research, developing activities in classes, at first considered more contextualized. The learning theme was the Theory of Evolution, chosen in consonance to the contents previewed for the grade and in commemoration to the 150 years old of the publication of the book *The Origin of the Species*, by Charles Darwin. The activities for learning had as objectives to awaken the students for a learning that overcomes the curricular themes from this grade and to develop the competences to understand more complex themes, which will be studied in the coming years. In addition to lectures, it was realized some activities with different resources, such as films, cartoons, advertising leaflets, news and Internet research, followed by debates and discussions among students. It was analyzed the texts produced by eighteen students. From the written production, relevant fragments were selected for the analysis. In the analysis, we have looked forward to comprehend if the students express correctly the ideas using a scientific point of view, but besides this, to distinguish the gestures of interpretation that constitute the senses, as well as the understanding of the evolution of the words that materialize the concepts. The analysis had as theoretical reference the Theory of Enunciation by Mikhail Bakhtin, based mainly on the concept of *gender of the discourse, replies, words from another person, words from the person himself*. The research was supported by “*Universidade Federal de Juiz de Fora*” and “*Colégio de Aplicação João XXIII*” is registered in line 2 in the Post-graduation Program from “*Unesp*” in “*Presidente Prudente*”: Practices and Formative Processes in Education.

Keywords: Science teaching. Theory of Evolution. Scientific knowledge. Production of texts. Elementary education.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Caracterização das turmas do 7º ano, participantes da pesquisa, Juiz de Fora, MG, 2010.....	46
<b>Tabela 2</b> – Caracterização dos alunos do 7º ano, participantes da pesquisa, Juiz de Fora, MG, 2010.....	47

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** – Respostas dadas pelos alunos à pergunta “O que é evolução?” com melhoria na desenvoltura da escrita ..... 101
- Quadro 2** – Respostas dadas pelos alunos à pergunta “O que é evolução?” com melhoria em seus conhecimentos, conforme a teoria de Darwin ..... 102
- Quadro 3** – Respostas dadas pelos alunos à pergunta “O que é evolução?” com descrição em termos do cotidiano e, na fase final, significativo progresso na aquisição do conhecimento ..... 103
- Quadro 4** – Respostas dadas pelos alunos à pergunta “O que é evolução?” indicando regressão dos conceitos ..... 103

## LISTA DE ABREVIATURAS

a. C.	antes de Cristo
A-T-C-G	Adenosina-Timina-Citosina-Guanina
BBC	<i>British Broadcasting Corporation</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
HIV	<i>Human immunodeficiency virus</i>
HMS	<i>His Majesty's Ship</i>
HQ	História em Quadrinhos
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROLER	Programa Nacional de Incentivo à Leitura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1.1 Trajetória pessoal e acadêmica</b> .....	13
<b>2 A TEORIA DE BAKHTIN: CONCEITOS E CATEGORIAS DE ANÁLISE</b> .....	22
<b>3 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A EDUCAÇÃO</b> .....	29
<b>3.1 As concepções da escrita</b> .....	30
<b>3.2 Leitura e produção textual</b> .....	32
<b>3.3 As concepções alternativas dos alunos</b> .....	40
<b>4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA</b> .....	43
<b>4.1 Modalidade da pesquisa</b> .....	43
<b>4.2 População e amostra</b> .....	45
<b>4.3 Procedimentos para coleta das informações e análise dos dados</b> .....	47
<b>4.4 Locus do desenvolvimento da pesquisa</b> .....	52
<b>4.5 Caracterização da escola</b> .....	53
<b>4.6 O ingresso e o ensino</b> .....	54
<b>4.7 Conteúdo programático de Ciências para o 7º ano</b> .....	56
4.7.1 Objetivo geral da disciplina.....	56
4.7.2 Conteúdo programático .....	57
4.7.2.1 Primeira Unidade (1º trimestre).....	57
4.7.2.1.1 Primeira atividade.....	57
4.7.2.2 Segunda Unidade (2º trimestre).....	58
4.7.2.2.1 Segunda atividade.....	58
4.7.2.3 Terceira Unidade (3º trimestre) .....	60
4.7.2.3.1 Terceira atividade .....	60
4.7.3 Recursos .....	61
4.7.4 Avaliação .....	61
<b>5 A TEORIA DA EVOLUÇÃO</b> .....	62
<b>5.1 As ideias básicas</b> .....	62
<b>5.2 Entendendo as ideias de Darwin</b> .....	65
<b>5.3 Um passado próximo de Darwin</b> .....	70
<b>5.4 Contemporâneos determinantes da Teoria da Evolução</b> .....	71
<b>5.5 O progresso do pensamento antes da publicação do livro <i>A Origem das Espécies</i></b> .....	74

<b>6 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b> .....	78
<b>6.1 Múltiplos papéis, um só tempo: professora e pesquisadora</b> .....	78
<b>7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	85
<b>7.1 Primeira atividade sobre o que é Evolução (14 de março de 2010)</b> .....	87
<b>7.2 Segunda atividade sobre o deixar um registro para o futuro (22 de junho de 2010)</b> .....	90
<b>7.3 Terceira atividade sobre o filme “Criação” (24 de novembro de 2010)</b> .....	97
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	106
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	108
<b>APÊNDICES</b> .....	111
<b>ANEXOS</b> .....	115

## **1 INTRODUÇÃO**

Neste capítulo, farei uma breve apresentação de minha trajetória pessoal e profissional, buscando, ao mesmo tempo, compreender e identificar possíveis origens das preocupações que resultaram no interesse pelo objeto da presente pesquisa. Acredito que esse movimento de recuperação da memória pode produzir as ressonâncias entre movimentos e interpretações do passado e o esforço recente de compreender uma parcela da realidade. Em certo sentido, o presente muda o passado, na medida em que o interpretamos sob novas perspectivas. Essas memórias, como mostrarei, estão repletas de leituras, textos, histórias, histórias e de imagens refratadas pelos discursos antigos e novos que as acompanham. Na sequência, será descrito o objeto desta pesquisa e os procedimentos metodológicos adotados para compreendê-lo.

### **1.1 Trajetória pessoal e acadêmica**

Este trabalho partiu de uma reflexão há muito pensada e sonhada. Sempre quis ser professora. No ano de 1969, terminei o Curso Normal na cidade de Santos Dumont, estado de Minas Gerais, em um colégio administrado por freiras. Em 1970 surgiu a oportunidade de substituir uma professora no meio rural e, assim, comecei a conquistar meus sonhos, de fato. Fui lecionar em Aracitaba, um distrito rural de Santos Dumont, como professora de alunos que iniciavam nas primeiras letras, literalmente. As crianças não tinham qualquer contato com livros, nem mesmo no sentido físico do termo. Não os deixavam manuseá-los, sob a alegação de que iriam sujar ou danificar os livros que deveriam permanecer limpos, envoltos em plásticos e enfeitando as prateleiras de quem tinha acesso a eles.

Durante um ano, ensinei e aprendi mais ainda. A experiência foi riquíssima, pois era sempre preciso, além de ensinar, mediar e improvisar, imersa nas situações que surgiam, moldando-as ao perfil escolar. Não havia naquele lugar ninguém que pudesse me orientar ou esclarecer dúvidas, pois acabara de sair do Curso de Magistério e as outras professoras do vilarejo, bastante idosas, consideravam qualquer dúvida imprópria para uma professora, argumentando que “tudo estava nos livros do professor, e o professor sempre sabe e não deve deixar os alunos perceberem suas dúvidas”. Mas o meu objetivo não era seguir os livros, nem

utilizá-los como único recurso para lecionar. Os alunos não são iguais e o processo educativo deve desenvolver-se levando em conta também o interesse e as necessidades individuais.

Planejava as aulas, elaborava as atividades, entre outras iniciativas necessárias, e percebia que não conseguiria alcançar a capacidade dos meus alunos, apoiando-me somente no livro didático. Os exemplos usados nos livros quase sempre estavam longe da realidade em que os alunos viviam. Esse modelo gerava ainda mais dúvidas, dificuldades e desinteresse, eu sabia que não acompanhavam o que estava sendo ensinado. Essa situação me angustiava profundamente e estava claro que devia buscar outras práticas que favorecessem o desenvolvimento e o avanço no conhecimento desses alunos.

Motivada, em parte, por essas dificuldades de início de carreira, e em parte por interesse pela área, mais tarde, na Universidade Federal de Juiz de Fora, cursei Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, complementando o sonho de ser professora de Ciências. O assunto absorvia todo meu tempo diurno disponível, entre aulas na universidade e pesquisas no Laboratório de Malacologia. No período noturno, concomitantemente à licenciatura, lecionava Ciências em um projeto de alfabetização do Governo Federal denominado *Projeto Minerva*. Mais tarde, trabalhei também no Rio de Janeiro, na Escola Técnica Cândido Mendes, antes de me mudar para o Território Federal de Roraima, quando assumi o cargo de professora federal efetiva. Na cidade de Boa Vista, ensinava Ciências e Biologia em todos os segmentos, até o ano de 1990. Com a transição do Território para Estado, encerrou-se o vínculo empregatício com o Território, que foi extinto, e todos os servidores foram redistribuídos para outros órgãos federais de mesma carreira. Desde essa data, fui transferida para o Colégio de Aplicação João XXIII/UFJF, em Juiz de Fora, Minas Gerais, de cujo quadro de professores faço parte.

A ideia de ensinar usando métodos diferenciados, que hoje identifico como tendo origem nas minhas primeiras experiências como professora, foi facilitada no Colégio de Aplicação, porque nele há uma relativa flexibilidade curricular, que permite aos professores experimentarem práticas que considerem inovadoras. Essa característica da escola, somada às minhas tentativas anteriores de mudança, na forma de ensinar e nos conteúdos a ensinar, forçaram-me a empreender uma busca permanente por conhecimentos atualizados e contextualizados das Ciências, bem como a de práticas educativas coerentes com essa flexibilização do currículo.

A convivência no Colégio de Aplicação João XXIII favoreceu a oportunidade de ampliar os meus conhecimentos sobre o ensino e a aprendizagem em Ciências, por meio dos vários espaços de discussão oferecidos pelos segmentos do colégio, nos Seminários,



Departamentos ou reuniões de Congregação. Essa reflexão sobre ensino foi intensificada pela formação de um grupo de estudos, no Departamento de Ciências Naturais, e pelas comissões e trabalhos coletivos interdepartamentais, visando à construção de um novo currículo que rompesse com a organização linear vigente até então. Isso ocorreu a partir de 2006, com a nova Direção, que estimulou essas discussões.

As leituras e as discussões realizadas durante a elaboração do novo currículo embasaram uma proposta de mudança que pretendia, em sua origem, quebrar modelos rígidos de ensino e, ao mesmo tempo, favorecer o crescimento do aluno em sua totalidade. As inquietações desse grupo de professores, quanto ao ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia, fortaleceram a sua composição e desencadearam outros níveis de discussões.

A outra dimensão da pesquisa que remete à busca de ressonâncias na memória distante é a de minha iniciação na leitura e na escrita. Na infância, as histórias eram parte integrante de minha vida. Não só as histórias dos livros, como também as histórias contadas, que faziam parte da cultura interiorana. Os mais velhos se reuniam e contavam todos os tipos de histórias. Algumas delas eram inventadas ou modificadas ao gosto do contador, outras, reais e reproduzidas na íntegra. Para nós, crianças, o importante era o cabedal cultural que isso representava, gerando o desejo de sermos tão fluentes em todos os conhecimentos, como os mais velhos. As sessões de histórias não se limitavam a casos, envolviam também outros gêneros e ocorriam não na sala de visitas, mas junto ao fogão a lenha, bebericando um café ou comendo broa ou doce caseiro.

Para mim, eram momentos sublimes, que foram se ampliando com as leituras que minha mãe fazia dos pequenos livros de histórias, de brochura e capa colorida. Todas as histórias estimularam o aprendizado de uma leitora iniciante e ávida. Ainda nessa época, *mamma* alternava as histórias com pedidos para que escrevêssemos histórias inventadas para serem lidas à noite, antes de dormir. Eu sempre inventava histórias envolvendo animais e me lembro de que, certa vez, ela falou sobre Esopo que, na Grécia Antiga, também contava histórias de animais: as fábulas.

Leitura, escrita e biologia desde cedo se apresentaram em minha vida como elementos importantes, que já delineavam o futuro envolvimento como professora de Ciências. Fui amadurecendo e aprimorando o hábito da leitura, incluindo os clássicos e obras atuais. As leituras gradativamente passaram a compor os momentos de lazer e, pela praticidade de sempre poder carregar um livro, tornavam prazerosos até momentos de espera.

Intuitivamente a leitura e a escrita estiveram presentes em minha prática de ensino como processos naturais comuns à maioria das pessoas. A aproximação com textos e autores

que problematizam a leitura e a produção de textos no ensino de Ciências e a linguagem, de maneira geral, como formas de representação que não refletem o mundo, mas que, pelo contrário, podem dar visibilidade ou esconder aspectos da realidade, promoveu o primeiro estranhamento com o que se tornaria objeto da presente pesquisa. A sensação de estranhamento é uma das principais condições para a realização da pesquisa, pois, a partir dessa sensação, começamos a ver como complexo o que parecia simples, como problemático o que aparenta ser verdadeiro. O estranhamento lança o primeiro feixe de luz sobre um problema que merece ser investigado.

Nas aulas de Ciências, tenho como prática, já há muito tempo, o uso da leitura e da escrita, em diferentes momentos de interpretação de textos, seja de livros, de jornais, revistas ou periódicos que tratam de assuntos relacionados ao tema da aula.

Um trabalho solicitado regularmente em aula é o de pesquisar uma notícia sobre o meio ambiente nas comunicações impressas, todos os meses. O material deve constar do texto original recortado e colado, acompanhado de uma produção escrita. Todos os trabalhos são apresentados e discutidos, os seus conteúdos são reescritos e novos textos são sugeridos. As avaliações formais geralmente contêm trechos de notícias para serem interpretados pelos alunos, à luz da teoria estudada.

Em minhas aulas, a leitura e a escrita sempre aparecem como instrumentos de trabalho com os quais os conhecimentos científicos são ensinados e reproduzidos pelos alunos, úteis para verificar se houve o aprendizado, na medida em que as respostas dadas se aproximam do esperado. Não havia problematização da linguagem. Realizar uma pesquisa acadêmica, como a do Mestrado Interinstitucional, significou a possibilidade de refletir um pouco mais pausadamente e com critérios mais claros sobre aspectos da minha prática como professora, em especial sobre o uso da linguagem.

Para essa reflexão, que normalmente o professor não tem condições de realizar, foram importantes as disciplinas cursadas. As leituras, discussões, trabalhos, seminários, entre muitas outras atividades. Isso foi importante tanto para motivar a busca de uma prática coerente com a atualidade, quanto para auxiliar na construção do texto da dissertação.

Assim, minha trajetória, nos diferentes momentos do relato, associada a todas as disciplinas cursadas no programa do Mestrado Interinstitucional, colaboraram, cada uma de sua forma, para clarear o caminho que começava a ser trilhado. À medida que os encontros aconteciam, sustentavam e subsidiavam o processo de desenvolvimento da pesquisa, a escrita da dissertação, bem como contribuía para provocar mudanças na minha prática pedagógica.

O tema “Evolução” surgiu nas primeiras conversas com o orientador. Além de fazer parte do currículo de Ciências, mereceu destaque recentemente, pela comemoração dos 150 anos da *Teoria da Evolução* de Darwin. Assim, planejar as aulas para dar cobertura ao tema, priorizando atividades de leitura e produção de textos pelos alunos, pareceu-nos uma estratégia promissora, permitindo a aproximação entre conteúdos previstos no currículo de Ciências e as questões de linguagem que começavam a ganhar importância para a pesquisa.

A escrita e a linguagem, assim como qualquer parcela da cultura, não são transparentes e não refletem a realidade. Refratam a realidade. Assim, para a análise da produção escrita dos alunos nas aulas de Ciências, foi definido um referencial teórico compatível com essa perspectiva, encontrado nos trabalhos do filósofo e linguista Mikhail Bakhtin.

A definição de um referencial teórico não é uma questão de escolha, como a decisão que toma alguém que escolhe uma roupa ou um presente. O referencial teórico em questão deve entrar em consonância com o que acreditamos quando pensamos em educação, formação de professores, ensino de Ciências, leitura e produção escrita.

A primeira ideia sobre o objeto e os objetivos da pesquisa era a de introduzir algumas mudanças na forma e nos conteúdos ensinados, buscando contextualizar esses conteúdos, com ênfase na leitura e na produção escrita dos alunos, que seriam os indicadores, e analisar essa produção escrita para avaliar a aprendizagem.

Depois de todo o trabalho realizado e das primeiras análises da produção dos alunos, nosso foco mudou. Não se tratava somente de analisar a aprendizagem através da produção escrita, mas de perceber as dificuldades e avanços dos alunos, por meio dos textos escritos por eles, analisar todo o processo, envolver o planejamento das atividades, os resultados obtidos, o currículo de Ciências, colocando-me, também, como sujeito da pesquisa, avaliando minha atuação e minhas dificuldades. Tratava-se de realizar o difícil movimento de pesquisar meu próprio trabalho, sendo professora e pesquisadora ao mesmo tempo. Preparar aulas, executar o planejado e avaliar os resultados com o olhar de pesquisadora, não com o de professora. Significava realizar uma revolução em minhas crenças, através da prática e da pesquisa, em curto intervalo de pouco mais de um ano. Como será mostrado, nem tudo foi positivo, quando visto sob o olhar da professora. Muitos erros e dificuldades dos alunos permaneceram. E mesmo sob o olhar da pesquisadora, muito ainda permanece. O final da pesquisa é apenas o início da reflexão que terei a oportunidade de fazer nos próximos anos, sobre o que realizei e o que consegui, e sobre novas possibilidades que se abrem.

Sou professora há mais de quarenta anos e, durante esse tempo, passei por várias tentativas de renovação do ensino de Ciências no Brasil. Como alternativa a um ensino denominado tradicional, muitas propostas surgiram nas últimas décadas. Porém, apesar delas e talvez por causa delas, persiste uma forma de ensinar que prioriza a transmissão de conhecimentos, ignorando o que o aluno já sabe a respeito do assunto e os seus modos de aprender. Exatamente nesse sentido é que nossa proposta de ensino da Teoria da Evolução buscou contextualizar o tema, conforme mostrarei na sequência.

Ao tentar mudar algo que já fazemos há muito tempo, é natural que surjam dificuldades. Algumas delas relativas ao ensino e à formação de professores são descritas por Tardif (2002). Da mesma forma que os alunos chegam à escola com conhecimentos que, normalmente, contradizem os conhecimentos científicos e que se colocam como obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996), os professores, quando iniciam a carreira no magistério, já possuem uma carga de representações sobre o que é ser professor, sobre como devem ensinar, dentre outras. Afirma Tardif (2002) que, antes de passarmos pelas licenciaturas, que duram cerca de duas mil e quinhentas horas, e que em poucos momentos questionam o ensino, passamos, enquanto alunos, mais de quinze mil horas em aulas onde predomina a transmissão de conteúdos. Não é preciso muita reflexão para descobrir sobre quais bases repousam nossas crenças e nossas práticas pedagógicas.

Nesta pesquisa, avaliaram-se a produção escrita de alunos analisando se os textos produzidos expressam conceitos pela forma cientificamente aceita sobre o assunto estudado, a apropriação pelos alunos dos novos termos de cunho científico, os gêneros do discurso escolhidos pelos alunos, bem como os deslocamentos de sentido presentes nesses escritos e as réplicas que eles fazem desse assunto, e também como o processo de desenvolvimento das atividades e da prática educativa aplicada poderiam interferir na aprendizagem.

O trabalho começou a ser desenvolvido no início do ano letivo de 2010, com duas turmas de 7º ano do ensino fundamental do Colégio de Aplicação João XXIII/UFJF. O assunto sobre o qual trabalhamos e que motivou esta pesquisa sobre a produção escrita dos alunos foi definido pelo tema *A Teoria da Evolução*, escolhido em função da recente comemoração dos 150 anos da publicação do livro de Charles Darwin, *A Origem das Espécies*, ocorrida em 1859 e por ser assunto tratado como parte do conteúdo estabelecido para o sétimo ano.

Meu interesse também parte de uma reflexão sobre a escrita, que procura compreender seu funcionamento e os processos de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais, tendo em vista a possibilidade de propô-la como uma atividade motivadora para a

expressão do pensamento e avaliação do aluno. A compreensão da escrita, segundo os referenciais de Bakhtin adotados, deve ser buscada a partir dos enunciados completos.

Graus de compreensão de um conceito ou de uma teoria a partir do que escrevem os estudantes podem ser percebidos desde a memorização e cópia de um texto, até a apropriação total, a partir da “tradução” de uma ideia com outras palavras, ou palavras próprias, segundo Bakhtin.

Quando um aluno faz um enunciado oral ou escrito em resposta a outro enunciado, constitui uma réplica externalizada. A compreensão do primeiro enunciado faz da réplica um enunciado rico de sentidos e permite, quando necessário, que seja encontrado o sentido correto entre muitos sentidos possíveis. Além disso, a escrita dos alunos é um importante instrumento de acesso para o professor ao que pensam seus alunos e um dos mais eficazes instrumentos de avaliação das alterações desses pensamentos, a partir do que foi ensinado.

Como descreve Oliveira (2001):

Julgamos que escrever bem pode ser uma libertação para o indivíduo, pois além da comunicação possibilita a expressão de sentimentos, como no caso das poesias, dos contos e romances, a manifestação de opiniões como vemos nas crônicas e críticas publicadas, o relato de fatos históricos observados nas biografias e textos políticos e mesmo a transcrição de vivências cotidianas que acontece ao se escrever uma carta. (OLIVEIRA, 2001, p.1).

Muitos resultados de avaliações estaduais e nacionais revelam que uma das maiores dificuldades percebidas entre os alunos do segundo segmento é em relação à leitura e à escrita. Os alunos não entendem o que leem e nem sempre expressam seus pensamentos com clareza por meio da escrita e, quando o fazem, percebemos sérias deficiências. Ao mesmo tempo, grande parte desses alunos escreve com relativa desenvoltura em outros contextos, como o das redes sociais na internet. Sobre os conteúdos escolares, muitas vezes são capazes de descrever um fenômeno ou dar uma resposta oral, mas não conseguem fazê-lo por escrito. A escrita, como demonstrou Vygotsky (1993), envolve outras funções psicológicas e exige um grau de abstração maior que o da fala. Assim, se pretendemos nos assegurar de que houve mudanças no pensamento do aluno, a escrita é a forma mais completa possível para a expressão.

Essas considerações permitem que algumas perguntas sejam feitas a respeito do uso da leitura e da escrita em aulas de Ciências: que papéis podem desempenhar a leitura e a escrita no ensino de Ciências? Que características das ciências são marcantes nos textos didáticos ou de divulgação e que merecem cuidado no ensino? Que gêneros textuais podem contribuir para a construção de sentidos para os conceitos científicos? Como distinguir, por

meio da análise da produção escrita, quando houve memorização ou cópia e quando houve compreensão verdadeira dos conceitos? Que estratégias o professor pode adotar para trabalhar com textos em suas aulas de Ciências para que a aprendizagem seja efetiva?

O ensino de Ciências, principalmente na etapa fundamental, apresenta dificuldades históricas, desde a inclusão dessa disciplina no currículo, passando pela formação dos professores e pelo tratamento superficial e desconexo que é dado aos conteúdos. Entre todas as leituras realizadas na escola, predomina a de livros didáticos. Que características têm tais livros, que favorecem ou dificultam a aprendizagem? O livro didático de Ciências apresenta características importantes que induzem o aluno à busca de unicidade de sentido na leitura. Isso o torna diferente de outros livros, como explica Azevedo (1999):

As respostas esperadas nos exercícios dos livros didáticos são sempre fechadas e as ações propostas são sempre prontas e com os resultados definidos, restringindo a construção de novas significações. Ao contrário dos textos literários, que permitem múltiplas interpretações, “*o texto literário apresenta sempre um ponto de vista subjetivo, afetivo e particular sobre os assuntos que aborda*” (AZEVEDO, 1999, p.1, grifo do autor).

Sobre o livro didático, afirma ainda o autor:

[...] é um livro utilitário [...] escrito na linguagem mais clara possível, cuja pretensão é transmitir informações objetivas e ensinar coisas. Isso significa que ele carrega uma mensagem clara, única, líquida e certa. Aprendemos com os livros didáticos quais são as preposições e as conjunções; como somamos, diminuimos e multiplicamos; quais são os Estados brasileiros; os afluentes da margem esquerda do rio Amazonas; quem descobriu o Brasil; as diferenças entre animais, vegetais e minerais; noções sobre o sistema solar etc. Ao terminar sua leitura, todos os leitores, pelo menos em princípio, deveriam chegar às mesmíssimas conclusões. (AZEVEDO, 1999, p.1).

Vemos, através dessas características, que o ensino de um conceito científico sempre ocorre na tensão entre os múltiplos sentidos presentes nas situações da vida em que o conceito ou a palavra que o representa ocorre e o sentido único que a ciência requer. Ainda sob essa perspectiva, é possível admitir que aprender um conceito requer um esforço de superação de sentidos que se apresentam como obstáculo.

Embora muitas questões importantes de cada época admitam pensamentos divergentes, a visão que a ciência tem sobre os fenômenos, ao menos sobre aqueles que compõem o currículo da educação fundamental, é de um único sentido, preciso, dentro de cada teoria. Assim, o pressuposto básico no ensino é de que o aluno se aproprie do conceito e de que saiba quando deve utilizá-lo. Em especial para os conceitos presentes na *Teoria da Evolução*, é comum surgirem conflitos entre a explicação científica e outras explicações para

a origem das espécies. Uma atitude científica diante dessa e de outras questões requer de início que saibamos distinguir cada um dos campos; isso só é possível se o conceito for compreendido.

Resumidamente, o que procuraremos fazer neste trabalho é construir uma compreensão sobre uma situação de ensino complexa, envolvendo professora e alunos, durante o ensino de uma teoria tão ou mais complexa presente no currículo de Ciências para o sétimo ano do ensino fundamental. Essa compreensão tomará como indicador a produção escrita dos alunos sobre o tema, em aulas onde se procurou contextualizar o conhecimento.

A seguir, apresentaremos os conceitos presentes no referencial teórico baseado em Bakhtin, com o objetivo de fundamentar nosso trabalho de pesquisa.

## 2 A TEORIA DE BAKHTIN: CONCEITOS E CATEGORIAS DE ANÁLISE

Neste capítulo, trataremos da Teoria da Enunciação de Bakhtin, destacando os conceitos utilizados nas análises da produção escrita dos alunos: os gêneros do discurso e as réplicas.

Mikhail Mikhailovitch Bakhtin, um dos maiores pensadores do século XX, foi um teórico fundamental da língua; defendeu a concepção da linguagem não só como um sistema abstrato, mas principalmente como uma criação coletiva, integrante de um diálogo cumulativo entre o “eu” e o “outro”, entre muitos “eus” e muitos “outros”. Defendeu a concepção de que o inter-humano é constitutivo do ser humano, a multiplicidade dos homens e a verdade do próprio ser do homem constituem a unidade da própria obra de Bakhtin.

No contexto deste trabalho, foi avaliada a forma como ocorre a interação verbal em esferas bem definidas da atividade humana. Sempre que alguém faz um enunciado, o faz tendo em vista um interlocutor, que pode ser um único indivíduo, uma plateia ou toda a humanidade. Segundo Bakhtin (2010), quando são muitos os interlocutores, quem enuncia tem em seu horizonte um interlocutor médio, com características consideradas comuns, com informações e conhecimentos que permitam construir uma réplica suficientemente rica sobre o tema da enunciação. Por exemplo, em sala de aula, quando um professor prepara a apresentação de um tema, o faz levando em conta a idade dos alunos, bem como o ambiente em que vivem, os conteúdos que aprenderam nos anos anteriores.

Os alunos, por sua vez, sempre que ouvem um enunciado, constroem uma réplica, que comporta os diferentes entendimentos, que se apóia nas palavras cujos sentidos conhecem. Quanto mais numerosas forem as palavras presentes nessa réplica e quanto mais densas de sentidos, afirma Bakhtin, maior será a compreensão do enunciado inicial. Mesmo nos casos onde a réplica não é externalizada, há uma atitude responsiva ativa, e nunca passiva, por parte do interlocutor.

No mesmo sentido, a produção de textos implica na construção de réplicas a um discurso anterior. Nesse caso, trata-se de uma réplica mais elaborada, com características de gênero secundário do discurso, diferentemente dos gêneros primários, representados, em especial, pela fala cotidiana.

Assim, os dois conceitos da teoria da enunciação de Mikhail Bakhtin que tomamos como centrais para as análises são: gêneros do discurso e réplicas. O primeiro, por adotarmos como objeto de estudo a produção escrita de alunos, a partir de outras produções – textos



escritos, vídeos e outras, que contenham os conceitos relativos ao tema escolhido. Ou seja, levar os alunos a construírem textos mais coerentes com os princípios estudados, a partir de leituras de outros textos, incluindo os de origem científica. O segundo conceito, de réplica, por considerarmos que, a todo enunciado feito em sala de aula, segue-se, ainda que silenciosamente, na cabeça dos alunos, a produção de réplicas, direta ou indiretamente ligadas ao enunciado original. A produção escrita é uma forma especial de réplica, com contornos de elaboração que facilitam a identificação de apropriação correta de conceitos ou de deslocamentos de sentido.

Como explica Bakhtin (1995):

A enunciação, compreendida como uma réplica do diálogo social, é a unidade de base da língua, trata-se de discurso interior (diálogo consigo mesmo) ou exterior. Ela é de natureza social, portanto ideológica. Ela não existe fora de um contexto social, já que cada locutor tem um “horizonte social”. Há sempre um interlocutor, ao menos potencial. O locutor pensa e se exprime para um auditório social bem definido. (BAKHTIN, 1995, p.17).

Bakhtin oferece uma visão transdisciplinar para a análise da produção cultural e das ciências humanas, graças aos seus conceitos, como dialogismo, interação verbal, ideologia, consciência.

Consideramos que a produção escrita dos alunos se localiza em uma fase de definição e construção dos gêneros do discurso. Os alunos do ensino fundamental ainda não se apropriaram do discurso científico em todos os seus aspectos e, quando escrevem sobre um determinado assunto, deixam marcas pessoais, opiniões pouco fundamentadas, às vezes equivocadas, quando existe a possibilidade de expressão livre, que é nosso objetivo de ensino e de pesquisa. Em geral, a escrita dos alunos sobre temas escolares, os científicos incluídos, se restringe à repetição de fragmentos dos textos didáticos. Pensamos em romper com essa forma estagnada de expressão, explorar outras formas de manifestação dos alunos, ligadas a temas livres, de interesse dessa faixa etária. Consideraremos para estudo dos gêneros “o cotidiano” e o “científico”, para análise nesta pesquisa.

Bakhtin, em seus estudos, relacionou diversos aspectos da linguística em uma só teoria, denominada *Teoria da Enunciação*. Nela, o enunciado ocupa posição central e é definido como unidade da comunicação verbal, sendo a oração definida como unidade da língua: “Cada enunciado é um elo da cadeia muito complexa de outros enunciados” (BAKHTIN, 1995, p.291).

Complementado a compreensão de enunciado, afirma o autor:

As pessoas não trocam orações, assim como não trocam palavras (numa acepção rigorosamente linguística), ou combinações de palavras, trocam enunciados constituídos com a ajuda de unidades da língua — palavras, combinações de palavras, orações; mesmo assim, nada impede que o enunciado seja constituído de uma única oração, ou de uma única palavra, por assim dizer, de uma única unidade da fala [...] (BAKHTIN, 1995, p.297).

Para Bakhtin (1995), a situação social e o meio social são os fatores que determinam a estrutura da enunciação. Em outras palavras, sempre falamos a partir de uma posição social e ideológica, que determinam o sentido de nossas enunciações, tanto quanto as palavras utilizadas:

[...] a fala, a enunciação, e afirma sua natureza social, não individual: a fala está indissoluvelmente ligada às condições da comunicação, que, por sua vez, estão sempre ligadas às estruturas sociais. Se a fala é o motor das transformações linguísticas, ela não concerne os indivíduos; com efeito, a palavra é a arena onde se confrontam aos valores sociais contraditórios [...] (BAKHTIN, 1995, p.15).

Segundo Bakhtin e outros pensadores materialistas, não são o pensamento interior, o intelecto ou a subjetividade que organizam nossas expressões, mas o contrário. São as expressões condicionadas pela estrutura social que organizam a atividade intelectual. No caso específico desta pesquisa, devemos levar em conta que a produção de sentidos pelos alunos, fator central da aprendizagem, é de natureza social e se dá pelas vias discursivas entre os interlocutores, envolvendo professor e alunos.

Merece destaque o conceito de “tema” que, para Bakhtin (1995), é o que garante o sentido de um enunciado. A inserção no tema faz com que, entre os vários sentidos de uma palavra (ou de cada palavra), seja filtrado o sentido exato que garante a transmissão da mensagem e a compreensão da mesma. A ideia de tema, para nós, é relevante, uma vez que em sala de aula circulam muitos sentidos para todos os enunciados, incluindo os do professor – que pode coincidir ou se aproximar do enunciado científico. A compreensão dos alunos sobre os sentidos depende da construção do tema e está sujeito aos enunciados. No entrecruzamento dos enunciados individuais e do tema em suspensão, por assim dizer, é que um e outro se concretizam.

Sobre um enunciado, Bakhtin (1995) ainda descreve:

Conclui-se que o tema da enunciação é determinado não só pelas formas linguísticas que entram na composição (as palavras, as formas morfológicas ou sintáticas, os sons, as entoações), mas igualmente pelos elementos não verbais da situação. Se perdermos de vista os elementos da situação, estaremos tampouco aptos a compreender a enunciação como se perdêssemos suas palavras mais importantes. O tema da enunciação é concreto, tão concreto como o instante histórico ao qual ela pertence. Somente a enunciação tomada em toda a sua amplitude concreta, como fenômeno histórico, possui um tema. Isto é o que se entende por tema da enunciação. (BAKHTIN, 1995, p.133-134).

A “réplica” é um dos conceitos centrais na Teoria da Enunciação e que utilizamos em nossa análise das produções textuais dos alunos. Sobre ela escreve Bakhtin (2010): “A compreensão de uma fala viva, de um enunciado vivo é sempre acompanhada de uma atitude responsiva ativa; toda compreensão é prenhe de resposta e, de uma forma ou de outra, forçosamente a produz: o ouvinte torna-se locutor.” (BAKHTIN, 2010, p.290).

Através das relações sociais que marcam a linguagem, ficam igualmente marcadas a classe social, os valores, o posicionamento político, ideológico e outros. Pode-se dizer que, nos processos de comunicação, cada indivíduo deixa muito de si em seus enunciados. Uma propriedade fundamental da linguagem é o dialogismo, explicado por Brait (2005):

Por um lado, o dialogismo diz respeito ao permanente diálogo, nem sempre simétrico e harmonioso, existente entre os diferentes discursos que configuram uma comunidade, uma cultura, uma sociedade. É nesse sentido que podemos interpretar o dialogismo como o elemento que instaura a constitutiva natureza interdiscursiva da linguagem. Por um outro lado, o dialogismo diz respeito às relações que se estabelecem entre o eu e o outro nos processos discursivos instaurados historicamente pelos sujeitos, que, por sua vez, se instauram e são instaurados por esses discursos. (BRAIT, 2005, p.94-95).

Quem fala ocupa um lugar social, histórico e ideológico, constituintes de seu discurso. “A fala só existe, na realidade, na forma concreta dos enunciados de um indivíduo: do sujeito de um discurso-fala. O discurso se molda sempre à forma do enunciado que pertence a um sujeito falante e não pode existir fora dessa forma” (BAKHTIN, 2010, p.293). Essa característica do enunciado é importante quando o objetivo é compreender o que se diz e o que se compreende em aulas de Ciências. Ali circulam diversas vozes, trazidas pelos alunos de sua vivência social e prática, trazidas pelo professor que, pela posição que ocupa, incorpora a voz da ciência. Os sentidos construídos passam por todas as intenções de dizer dos participantes.

Sempre que há comunicação ocorre o emprego de um gênero do discurso. O uso de um ou de outro gênero se define pelos condicionantes sociais, em cada esfera de atuação

humana. Bakhtin realizou um amplo estudo sobre os gêneros do discurso. Em *Estética da Criação Verbal* (2010), esse autor destaca a imensa riqueza dos gêneros discursivos utilizados pelo homem:

A riqueza e a variedade dos gêneros do discurso são infinitas, pois a variedade virtual da atividade humana é inesgotável, e cada esfera dessa atividade comporta um repertório de gêneros do discurso que vai diferenciando-se e ampliando-se à medida que a própria esfera se desenvolve e fica mais complexa. Cumpre salientar de um modo especial a heterogeneidade dos gêneros do discurso (orais e escritos), que incluem indiferentemente: a curta réplica do diálogo cotidiano (com a diversidade que este pode apresentar conforme os temas, as situações e a composição de seus protagonistas), o relato familiar, a carta (com suas variadas formas), a ordem militar padronizada, em sua forma lacônica e em sua forma de ordem circunstanciada, o repertório bastante diversificado dos documentos oficiais (em sua maioria, padronizados), o universo das declarações públicas (num sentido amplo, as sociais, as políticas). (BAKHTIN, 2010, p.279-280).

Os gêneros do discurso, segundo o autor, são classificados em “primários” e “secundários”. Os “gêneros primários” estão relacionados às condições da comunicação discursiva imediata, tendo como exemplos os tipos do diálogo oral: linguagem das reuniões sociais, dos círculos, linguagem familiar, cotidiana, linguagem sociopolítica, filosófica e outras. Os “gêneros secundários” são os utilizados nas esferas culturais mais complexas, como a literária, a científica e a ideológica, e são predominantemente escritos.

O gênero secundário que aqui ocupa posição central é o científico. No discurso científico, procura-se dar um sentido único às palavras, que assumem *status* de conceitos. No entanto, mesmo na produção da ciência e inevitavelmente no ensino de Ciências, os sentidos sofrem deslocamentos até que se estabilizam em suas estruturas formais, que são as teorias.

Para Bakhtin, o que condiciona um enunciado é a relação entre o locutor e o interlocutor, tratando-se de uma interferência mútua entre indivíduos, tornando a enunciação uma construção direcionada a outro indivíduo, que pode inclusive estar ausente ou ser um interlocutor fictício. Em qualquer caso, a orientação do enunciado se dá de acordo com os grupos sociais a que pertencem os interlocutores: “[...] a enunciação é o produto da interação entre dois indivíduos socialmente organizados, mesmo que não haja um interlocutor real, este pode ser substituído pelo representante médio do grupo social ao qual pertence o locutor. A palavra dirige-se a um interlocutor.” (BAKHTIN, 1995, p.116).

Nos casos que analisamos, verificou-se uma tensão entre o enunciado concreto de sala de aula, que contém um querer dizer circunscrito aos acontecimentos imediatos, mas também portador de sentidos únicos ou fechados próprios da ciência onde se originam os

conceitos ensinados, isto é, a Biologia. De outra forma, nesta pesquisa são focalizadas interações verbais construídas entre professor e estudantes e essa condição carrega os enunciados de sentidos muito peculiares, relacionados ao conhecimento científico e ao contexto escolar.

A compreensão de uma enunciação é sempre ativa. Nas palavras de Bakhtin (1995):

Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em relação a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. Quanto mais numerosas e substanciais forem, mais profunda e real é a nossa compreensão. (BAKHTIN, 1995, p.131 - 132).

Nesse sentido, buscamos nos escritos dos alunos a riqueza das réplicas que são capazes de elaborar. Para isso, o processo de ensino procurou orientar-se para a livre expressão dos alunos, a partir das provocações teóricas feitas pela professora. O uso de diferentes meios de comunicação e de ideias científicas pode potencializar a livre expressão.

Os trabalhos em sala foram feitos com todos os alunos-sujeitos da pesquisa, com idades entre 12 e 13 anos. Foram considerados, na análise, os trabalhos escritos dos alunos das duas turmas, 7A e 7B, perfazendo um total de 63 estudantes.

Nosso propósito é o de entender o aprendizado dos alunos, através de seus escritos, usando os fundamentos dos gêneros discursivos, com base em reflexões teóricas fundamentadas nos estudos de Bakhtin sobre a Teoria da Enunciação.

No primeiro contato com as atividades propostas, foram feitas perguntas sobre o que eles haviam lido, ouvido, visto ou falado sobre o assunto, além da discussão sobre suas leituras fora do ambiente escolar, para se ter ideia das fontes de cultura fora da sala de aula. Após o debate, solicitamos que escrevessem um pequeno texto para avaliar esse histórico.

As aulas foram organizadas previamente, mas a todo momento foram feitas adequações aos resultados imediatamente obtidos, visando a um aproveitamento e a uma melhor sequência evolutiva do processo.

Sobre as mútuas influências entre leitura e escrita, nos alerta Borges (2002):

O domínio da leitura da escritura é fator essencial para o sucesso acadêmico de qualquer estudante. Compete à escola, desde seus primórdios, capacitação das gerações para ler e escrever e o subsídio, as expectativas da sociedade em relação ao ensino eficiente da leitura e da escrita. Essa inter-relação leitura-escrita é o que realmente mais pesa no que diz respeito à totalidade dos trabalhos escolares. Forçosamente, o processo de leitura implica o processo de escrita e vice-versa, [...], porém praticada pelas escolas de forma dissociada, fragmentada, não levará o aluno a ser realmente um leitor e também a não ser eficiente na escrita. (BORGES, 2002, p.203).

A pesquisa foi feita durante as aulas de Ciências, em que o tema *Evolução de Darwin* foi abordado de forma bem ampla, com diferentes atividades: textos pesquisados pelos próprios alunos e pela professora, leituras, discussões, vídeos e documentários em que o tema é o foco principal. Buscamos estabelecer pontos em que há coincidência ou desvio entre o conhecimento que trazem e o aceito cientificamente:

Não se trata apenas de constatar concepções alternativas dos estudantes, mas principalmente de visualizar um caminho para dar continuidade aos saberes, inclusive provocar rupturas nestes saberes. Trata-se das interpretações que eles vinham fazendo durante suas vidas relacionadas ao funcionamento do seu pensamento, conforme suas memórias discursivas. (SOUZA; ALMEIDA, 2002. p.99).

Para suscitar a discussão e despertar o interesse pelo assunto, os alunos trabalharam em grupos e promoveram discussões, para que a troca de ideias pudesse motivá-los a formar conceitos próprios sobre o tema, bem como favorecer situações em que tivessem que relatar e questionar o pensamento do outro (aluno e professor). Tratamos a escrita como uma forma de expressão do pensamento dos alunos nas aulas de Ciências, a sua forma mais elaborada.

No capítulo seguinte, trataremos de conhecer um pouco da história da escrita, para subsidiar nosso trabalho.

### 3 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A EDUCAÇÃO

Até meados do século XIX, praticamente não existiam livros. Os que serviam como manuais de leitura nas raras escolas que existiam eram textos autobiográficos, relatos de viajantes, textos escritos manualmente, como cartas, documentos de cartório (como certidão de casamento, de nascimento e alguns títulos de propriedades), a primeira Constituição do Império, de 1827, o Código Criminal e a Bíblia.

No Brasil Colônia, o exercício do ato de ler era permitido a poucos que aqui aportaram: aos senhores de engenho e a seus filhos, ou às pessoas ligadas à administração da colônia, aos jesuítas e ao clero em geral (BASTOS, 1982). No entanto, às outras pessoas que moravam nesta pátria esse direito de ler e de escrever não lhes era garantido. Privilegiavam-se, assim, os “descobridores e benfeitores”. O material de leitura e escrita naquela época, além de escasso, era destinado aos poucos que gozavam de privilegiada posição social.

Já na colonização do Brasil, Bastos (1982) descreve:

Durante a colonização, as práticas escolares eram feitas nos engenhos e nos núcleos das fazendas por capelães, padres e mestres-escola que eram contratados com este fim. Aos escravos e à mulher era dado um tipo de educação conhecido apenas por educação geral, para cumprirem as atividades domésticas. (BASTOS, 1982, p.92).

De 1800 a 1807, o Brasil mudou pouco em vários setores e, no ensino, continuávamos a trabalhar com a gramática de Reis Lobato, imposta por D. José I, rei de Portugal, que a exigiu não só na metrópole, mas em todas as suas colônias. Só a partir de 1808 é que começaram as mudanças, que se tornaram contínuas até praticamente o fim do século. Naquele ano, a coroa portuguesa mudou-se para o Brasil para fugir da perseguição dos franceses comandados por Napoleão Bonaparte. Tal fato trouxe modificações para a língua falada no Brasil e, também, trouxe à tona o significado de nacionalidade e de independência. Com a vinda da família real para o Brasil e a abertura dos portos, ocorreram transformações significativas nas relações sociais, econômicas e culturais, surgindo a necessidade da instrução para a capacitação da força de trabalho, pois o mundo passava por transformações.

O Brasil não ficou imune a essas transformações, embora aqui tenham sido mais lentas. O importante é que a sociedade mudou e a aristocracia e o clero passaram a exercer cada vez menor influência sobre o povo. Embora ainda em pequena escala e restrita a poucos, a escolarização mostrava-se como necessidade básica.

### 3.1 As concepções da escrita

Segundo Koch (1996), existem três concepções de linguagem e de leitura construídas no decorrer da história: 1) como representação “espelho” do mundo e do pensamento; 2) como instrumento “ferramenta” de comunicação; 3) como forma “lugar” de ação ou interação. A primeira afirma que a linguagem serviria para representar o mundo e a realidade que nos cerca e ainda aquilo que pensamos sobre ela. Dessa forma, a linguagem seria uma espécie de “espelho” refletindo tudo a nossa volta, incluindo nossos pensamentos. A segunda concepção nos mostra que a linguagem seria centrada apenas na comunicação, funcionando para transmitir mensagens. Na terceira concepção, percebemos que a linguagem seria fruto da interação entre enunciador/enunciatário, falante/ouvinte, autor/leitor, prestando-se não só como representação do pensamento, mas também como processo de comunicação, isto é, uma peça fundamental para a interação entre os seres humanos. Nesse caso, a linguagem seria influenciada pelo contexto linguístico e extralinguístico, pela ideologia e pela história, não só a oficial, mas também a história de cada indivíduo.

Segundo nossa compreensão, essas concepções não esgotam nem explicam o funcionamento da linguagem. Para sermos coerentes com nosso referencial, devemos tomar a linguagem como construtora de realidades. A linguagem não reflete a realidade, mas a refrata. Nesse mesmo sentido, a linguagem científica não descreve seus objetos, mas verdadeiramente os constrói.

Resgatando um pouco de história, a escrita propriamente dita surgiu, por volta de 3100 a.C, na Suméria, onde hoje se localizam o Irã e o Iraque, numa região antigamente denominada Mesopotâmia, entre os rios Tigre e Eufrates. Nessa região, a floresta era escassa, havendo somente terra e água. Os rudimentos da escrita eram feitos em pequenas placas de barro, como almofadas.

Com o passar do tempo, foram aperfeiçoadas as técnicas e surgiram outras fontes, também muito exploradas, como a madeira, o metal, as pedras dos monumentos, as peles de animais, que foram usadas até a descoberta do papiro, precursor do papel, amplamente utilizado para a escrita durante muitos séculos. Assim, a concepção de escrita espalhou-se pelo planeta, aparecendo, por isso, variações do sistema de escrita. Para melhor representar a escrita, cada nação criava os seus próprios símbolos gráficos e os seus próprios usos para representarem suas línguas. Dessa maneira, surgiram sistemas variados de escrita. Alguns estudiosos acreditam que a escrita também tenha surgido de forma independente em outras



partes do mundo, como na China, por volta de 1300 a. C., na América Central, entre os maias, dos quais sabemos ainda muito pouco, e cuja escrita ainda não foi totalmente decifrada, e no Egito, por volta de 3000 a. C. Os demais sistemas de escrita foram derivados desses quatro países, sobretudo dos sumérios.

Em seus primórdios, a escrita foi utilizada exclusivamente para fins contábeis. Desse modo, as primeiras manifestações mesclavam números e desenhos de animais e objetos que serviam para contar alguma história, como as inscrições rupestres feitas em várias cavernas. Por isso, a escrita difere do desenho. Quando um desenho deixa de representar um objeto do mundo e passa a representar uma palavra de uma língua, deixa de ser um simples desenho e passa a ter natureza semiótica, passa a ser uma grafia que representa uma palavra. Em outras palavras, torna-se signo.

Os sistemas de escrita começaram com caracteres na forma de desenhos de objetos que representavam palavras, mas esse sistema logo se esgotou diante da complexidade com que se organizavam a vida humana e as sociedades. Diante das necessidades de representação gráfica humana, os sistemas de escrita começaram a representar os sons das palavras e não mais as ideias. A princípio, parecia fácil, porque, por exemplo, para escrever irmão, traçava-se o desenho de duas pernas que significavam ir e o desenho de uma mão, que completava a mensagem, mas apareceram situações diferentes, bem mais complexas, que necessitavam de melhor esclarecimento.

Segundo Cagliari (2004), a história da escrita vista em sua plenitude, sem seguir certa teoria de evolução ao longo do tempo, caracteriza-se em três fases distintas: a pictográfica, a ideográfica e a alfabética.

A fase pictográfica se distingue da escrita, porque era expressa através de desenhos ou pictogramas, os quais apareciam em inscrições antigas. Por isso, encontramos formas de escrita muito mais sofisticadas nos cantos de Ojibwa da América do Norte, na escrita asteca, principalmente, no catecismo, e atualmente nas HQ, histórias em quadrinhos. Os pictogramas estão associados a uma imagem do que se quer representar e não ao som. Dessa forma, consistem em representações gráficas menos elaboradas dos objetos, cuja função seria representar a realidade.

A fase ideográfica caracteriza-se pela escrita representada através de desenhos especiais chamados ideogramas. Dentre as principais escritas ideográficas, as mais importantes são a egípcia, conhecida também com o nome de hieróglifo; a escrita mesopotâmica, da Suméria; as escritas do Mar Egeu; a cretense e a chinesa. Por isso, o uso de letras vem caracterizar a fase alfabética que se originou dos ideogramas que perderam seus

valores ideográficos, assumindo nova função na escrita: a função fonográfica. O ideograma perde o valor pictórico e passa a ser uma representação fonética. Dentre os mais importantes estão o indiano e o greco-latino.

O sistema alfabético passou por inúmeras transformações até se tornar o que conhecemos hoje. Os fenícios aproveitaram os sinais da escrita egípcia e realizaram um inventário de caracteres, cada um descrevendo um som consonantal. As vogais não tinham importância e cada palavra era facilmente reconhecida somente pelas consoantes. Por isso, até hoje essas características permanecem no sistema de escrita do árabe e do hebraico. Os gregos usaram o sistema de escrita dos fenícios e fizeram adaptações, entre elas a adição de vogais, relevantes na formação e no reconhecimento das palavras. Nesse aspecto, devemos aos gregos a invenção da escrita alfabética como a conhecemos: com vogais e consoantes. Pelo número de combinações possíveis, a escrita alfabética possui menor número de símbolos.

Nesse contexto de adaptações e adições, a escrita grega incorporada e adaptada pelos romanos sofreu variações que resultaram no sistema greco-latino, originando, assim, o nosso alfabeto.

O sistema de escrita apresenta algumas formalizações: escrevemos de cima para baixo e da esquerda para a direita. Embora isso seja muito comum entre vários sistemas, nem todos são assim. Sistemas como o chinês e o japonês são escritos da direita para a esquerda, em colunas verticais. Já os árabes escrevem da direita para a esquerda, em linhas de cima para baixo.

Acreditamos que compreender como surgiram a leitura e a escrita, relevantes atividades ligadas à crescente complexidade da organização humana em sua história, e ainda compreender como eram praticadas, nos fornecerá subsídios para trabalharmos com as dificuldades de nossos alunos, em suas leituras e produções de texto. Afinal, a história nos mostra que a leitura e escrita não são instrumentos naturais e corriqueiros da vida sobre a Terra. São características exclusivamente humanas e relativamente novas, se considerarmos o tempo da vida dos humanos, desde que “saímos” das cavernas.

### **3.2 Leitura e produção textual**

Considerando que o Colégio de Aplicação João XXIII tem uma preocupação voltada para a leitura, vimos a necessidade de descrever como a leitura e a escrita são desenvolvidas

na escola. Entendendo a biblioteca do colégio como primeiro referencial, observamos uma procura muito positiva dos alunos pelos livros. Os números registrados nas fichas de empréstimos vêm enfatizar essa prática. Embora não se possa afirmar de fato se o vulto do empréstimo está relacionado com a qualidade ou a curiosidade pela leitura, ainda assim percebemos um interesse pela biblioteca.

Durante as aulas de Língua Portuguesa, a interpretação de textos é abordada desde os anos iniciais até o ensino médio. Nessa escola, a gramática da língua materna é ensinada nos textos. Estudam-se os conceitos gramaticais, mesclados aos textos interpretativos, sempre que se apresenta a oportunidade programada pelo professor.

É importante ressaltar que, nas aulas de Língua Portuguesa, uma vez por semana, os alunos são liberados para fazerem empréstimos na biblioteca, respeitando suas escolhas pelos títulos ou assuntos. Mencionamos ainda a procura de livros fora das obrigações exigidas pelos professores. Nos primeiros anos do primeiro segmento, os alunos parecem mais interessados; nos seguintes, o interesse vai se arrefecendo, chegando a estar ausente em alguns estudantes.

Outro ponto de relevância no trabalho de leitura e escrita no colégio é a aplicação do módulo de Expressão Escrita, que são aulas ministradas com o objetivo de aprofundar ou melhorar a prática de leitura escolar e que se iniciam nos primeiros segmentos.

De acordo com os PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais (BRASIL, 1998), o desenvolvimento das competências envolvidas na leitura e produção de textos científicos alcança os alunos nos processos de ensino e de aprendizagem, explorando as mais diversas experiências educativas que formarão, principalmente, condições para a resolução dos problemas propostos, discussões e investigações, particularmente a compreensão da realidade imediata. Diferentemente do que acontecia há alguns anos, os papéis da escola e do professor sofreram transformações e, cada vez mais, a escola passa a ser a responsável pela formação total do aluno: moral, intelectual e socialmente.

Nesse sentido, a quem cabe a responsabilidade de desenvolver no aluno competências para a leitura e a produção de textos? Em um passado recente, ler e escrever eram atribuições somente dos professores de Língua Portuguesa e as ferramentas desenvolvidas nessa disciplina não eram aplicadas às demais. Atualmente compreende-se a leitura e a escrita como competências a serem desenvolvidas por todos os professores. Como afirma Silva (1998), em três teses: “1ª tese: todo professor, independente da disciplina que ensina, é professor de leitura; 2ª tese: a imaginação criadora e a fantasia não são exclusivamente das aulas de literatura; 3ª tese: as sequências integradas de textos e os desafios cognitivos são pré-requisitos do leitor.” (SILVA, 1998, p.123-127).

Além da responsabilidade de ensinar, a escola assumiu obrigações maiores com a formação dos alunos em sua totalidade. A escola hoje não é privilégio de poucos e, partindo da premissa de que todos têm direito à educação de qualidade, os professores assumiram um papel muito mais completo. Esse novo contexto educacional fez com que o ensino e os professores também adotassem uma nova postura perante a sociedade, como Di Giorgi (2004) afirma:

Além disso, é necessário que o professor deixe de se ver como professor de uma determinada disciplina para se ver, antes de mais nada e acima de tudo, como educador. Novamente acredito que essa nova concepção de escola seja um elemento incentivador disso, além de ser também um incentivador do sempre tão propalado, mas rarissimamente realizado, trabalho coletivo (DI GIORGI, 2004, p. 147-148).

Ainda refletindo sobre a escola, garante o autor:

O que aqui se propõe é bastante geral: uma redefinição da concepção de escola que passaria a ter como uma de suas funções básicas, a ser legitimada no imaginário social e contemplada nas políticas públicas, a dinamização cultural, social e, em alguns casos, até econômica no seu entorno. Para fazer isso, a escola terá que assumir um papel educativo mais amplo, por si mesma através de uma ligação estreita com outros espaços educativos (DI GIORGI, 2004, p. 150).

Sabemos que a leitura e a escrita melhoram o desempenho do aluno, seu vocabulário fica mais amplo e seu nível de informações aumenta consideravelmente. Proporcionam conhecimento geral, desenvolvem o senso crítico, despertam a curiosidade, a sensibilidade e o raciocínio, quando relacionam o conhecimento adquirido com a história de vida. De fato, são muitas as vantagens para, em um maior esforço, estimular essas práticas. Teremos então alunos leitores críticos que, conseqüentemente, se tornarão cada vez mais usuários eficientes da língua materna no seu meio social, concordando com Bakhtin (1995):

A enunciação compreendida como réplica do diálogo social é a unidade base da língua, trata-se de discurso interior (diálogo consigo mesmo) ou exterior. Ela é de natureza social, portanto ideológica. Ela não existe fora de um contexto social, já que cada locutor tem um “horizonte social”. Há sempre um interlocutor, ao menos potencial. O locutor pensa e se exprime para um auditório social bem definido. A filosofia marxista da linguagem deve colocar como base de sua doutrina a enunciação, como realidade da língua e como estrutura sócio-ideológica (BAHKTIN, 1995, p.16).

Na atual formação docente, a construção de sua identidade sócio-ideológica permitiu ao professor uma reflexão mais acurada sobre a prática educativa, tornando-a mais eficiente, inovadora e reflexiva, apontando para a necessidade de reestruturação nas formas e nas

diferentes atividades em sala de aula. Proporcionar o interesse e aproveitar sobretudo as ideias dos alunos são características destacadas por pesquisas e pelas propostas oficiais nos últimos anos. Havendo em sala de aula espaço para essas ideias, ganham professores e alunos.

A construção de novas formas de pensamento, em especial o científico, passa necessariamente pela crítica às demais formas de pensar, resultantes do contato direto do indivíduo com o meio físico e social. Em certo sentido, trata-se de um “letramento científico”, além da “alfabetização em Ciências”.

Magda Soares (2009) explica que, no campo da linguagem, já existe uma reflexão sobre as diferenças entre alfabetização e letramento. Assim, ser alfabetizado é saber ler e escrever, mas ser letrado é viver na condição ou estado de quem sabe ler e escrever, ou seja, cultivando e exercendo as práticas sociais que usam a escrita. Se ampliarmos essa definição de letramento para o âmbito da ciência, podemos entender que “alfabetização científica” seria a aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica, enquanto o “letramento científico” se refere ao uso desse conhecimento, em contexto sócio-histórico específico da informação científica e tecnológica no cotidiano do indivíduo. A sociedade atual, com todos os avanços de comunicação, se tornou um ambiente propício para o letramento em ciência e tecnologia. Em meio a essa cultura, podem até existir analfabetos tecnológicos pela velocidade com que as tecnologias se aperfeiçoam e mudam, mas não é possível existirem sujeitos totalmente iletrados cientificamente ou tecnologicamente, induzidos pela necessidade de se adaptarem nesse contexto. Nas sociedades modernas, existem diferentes graus de letramento.

Nos PCNs, os conteúdos são organizados em conceituais, procedimentais/atitudinais. Os conteúdos conceituais são os que remetem ao conhecimento construído pela disciplina ao longo da história, referindo-se a fatos, princípios e conceitos. Os fatos são informações pontuais e restritas, como a data de uma descoberta; os princípios são generalizações das Ciências, que explicam o comportamento dos fenômenos e suas relações; já os conceitos podem ser considerados como a base das teorias, leis e princípios e são ferramentas do pensamento científico.

Os conteúdos procedimentais relacionam o saber fazer com os conteúdos conceituais; o saber não se separa do saber fazer, saber explicar. Apontam ainda que os alunos devam desenvolver competências no decorrer de sua passagem pela educação básica, e isso inclui a apropriação de um conjunto de conceitos e processos que não significam conhecimentos, como memorizar termos, fatos procedentes das aulas, desprovidos de elementos de compreensão, interpretação. A aquisição progressiva de conteúdo e conhecimentos é relevante, se for integrada a um conjunto mais amplo de competências e

enquadrada por uma perspectiva que valoriza o desenvolvimento de capacidades de pensamento e de atitudes favoráveis à aprendizagem.

Como deve ser o ensino de Ciências? Quais os conteúdos curriculares que devem ser utilizados? Quais são os recursos e quais os objetivos? Diferentemente do que ocorre em grande parte das aulas, onde os alunos são conduzidos a repetir expressões e fórmulas que não compreendem e para as quais não encontram aplicação prática, espera-se que o ensino de Ciências ponha os alunos a pensar, apropriando-se, para isso, das principais ferramentas de pensamento, que a humanidade desenvolveu: raciocínio e conclusão.

A formação de conceitos científicos é ferramenta do pensamento e das teorias científicas, pois é dessa forma que o pensamento se constrói: por meio de conceitos, teorias e leis científicas, que se expressam numa linguagem específica, na qual os conceitos são representados. As leis e teorias podem também ser entendidas como conceitos, quando explicam as relações entre os fenômenos e a sua essência.

No aprendizado de Ciências, não se supõe apenas o conhecimento formal dos conceitos. O pensar e o agir considerando esses conceitos como ferramentas não podem ser desvinculados da aprendizagem de procedimentos, valores e atitudes, uma vez que o cognitivo e o afetivo constituem uma unidade. Os conceitos são aprendidos a partir de métodos que contribuem para a formação de valores e atitudes, em um processo de aprender pensando sobre o que e por que faz.

Os estudantes, quando escrevem, constroem conceitos espontâneos, diferentes dos que são formalmente ensinados no contexto escolar, mas que constituem ferramentas do pensamento e possibilitam dar sentido às experiências do cotidiano. Já os conceitos científicos escolares situam-se no campo de outras exigências cognitivas, por exemplo, na solução de tarefas. Distinguir um conceito do outro possibilita ao professor pensar em estratégias para formação de conceitos científicos na escola.

Ensinamos Ciências para alunos que frequentam as escolas de ensino fundamental, jovens nos quais esperamos formar a capacidade de participar ou criticar mais justa e coerentemente. Como professores desses estudantes, percebemos a necessidade de nos atualizarmos em relação às descobertas científicas e às tecnologias, e promover o suporte desses conhecimentos para alunos pensantes e atuantes, tornando os saberes significativos frente aos conhecimentos científicos divulgados na sociedade.

Nos anos iniciais, as aulas de Ciências são ministradas por professores com formação em Pedagogia, que não possuem preparo específico no campo das Ciências Naturais, ficando submissos aos livros didáticos utilizados. As aulas, nesse segmento, se concentram

prioritariamente nos conteúdos de Português e Matemática, em detrimento da disciplina Ciências, relegada a segundo plano, pois todos os professores podem ensiná-la. No interior de Minas Gerais, em algumas escolas, chega mesmo a não existir obrigatoriedade da presença dessa disciplina na grade curricular, nem horário específico para ela. Em outras palavras, não existe valorização do ensino de Ciências em muitas escolas estaduais e municipais, mesmo com os PCNs norteando a prática.

Mais grave do que os alunos não entenderem os conceitos básicos de Ciências é constatar que, ao chegarem ao segundo ciclo do ensino fundamental, muitos alunos desenvolvem verdadeira aversão às Ciências.

Essa constatação é nitidamente contraditória em relação ao que socialmente se valoriza no mundo moderno, no qual o acesso ao conhecimento chega à universalização, e onde as Ciências têm papel de destaque, uma vez que quase todos os avanços que marcam nosso tempo têm origem no desenvolvimento científico e tecnológico, principalmente os problemas alardeados de desrespeito ao “ambiente natural”.

O acesso às informações sobre Ciências não garante a democratização da informação. Grande parte das produções científicas que circulam, em especial na internet, requer do leitor uma formação básica para que consiga, minimamente, selecionar fontes confiáveis e compreender o que lê. Cabe, em grande parte, à escola formar o leitor para ser capaz de compreender e julgar o que lê. Pimenta e Ghedin (2005) fazem um adendo que tem muita relevância para essa questão.

Reconhecendo, no entanto, a quantidade e a velocidade das informações e conhecimentos, conhecer é mais do que obter informações. Conhecer significa trabalhar informações. Ou seja, analisar, organizar, identificar suas fontes, estabelecer as diferenças destas na produção da informação, contextualizar, relacionar as informações e a organização da sociedade, como são utilizadas para perpetuar a desigualdade social. Trabalhar as informações na perspectiva de transformá-las em conhecimento é uma tarefa primordialmente da escola. Realizar o trabalho de análise crítica da informação relacionada à constituição da sociedade e seus valores, é trabalho para *professor* e não para *monitor*. Ou seja, para um profissional preparado científica, técnica, tecnológica, pedagógica, cultural e humanamente, Um profissional que reflete sobre o seu fazer, pesquisando-o nos contextos nos quais ocorre. (PIMENTA; GHEDIN, 2005, p.39).

No segundo segmento do ensino fundamental, é visível o desinteresse dos alunos pelos assuntos abordados nas aulas de Ciências, assim como a dificuldade que apresentam em expressar seus pensamentos com clareza e manifestar apropriação da linguagem, seja através da expressão oral ou escrita. Também não é difícil constatar que os livros de Ciências, apesar

das informações, não contribuem para melhorar essa lacuna do conhecimento. Percebemos que nossos trabalhos, ao contrário de incentivarem, podem até limitar a expressão dos alunos, na medida em que reforçam a reprodução do conteúdo através de exercícios apresentados de forma mecânica, baseada na memorização. Dessa forma, as respostas produzidas pelos alunos não expressam realmente os conteúdos estudados, são limitadas no que diz respeito à construção de novas ideias e significações.

Por outro lado, acreditamos que as tarefas e as avaliações pautadas em temas e pesquisas de textos extraídos de jornais, revistas e de outras fontes mais atualizadas permitem que o entendimento e associação com o cotidiano passem para uma esfera mais ampla e que, com isso, as possibilidades de aprendizagem aumentem significativamente, assim como a criatividade.

A reflexão sobre a escrita em Ciências foi intensificada, quando passei a coordenar, em Juiz de Fora e mais cinquenta e seis distritos, o Projeto de Incentivo à Leitura (PROLER) – Fundação Biblioteca Nacional, uma das responsabilidades do Ministério da Educação e Cultura (MEC). Durante os encontros com outros professores de diferentes áreas do conhecimento, percebi que é muito comum constatarem a dificuldade dos alunos na compreensão de textos, incluindo os de Ciências Naturais. Infelizmente essas dificuldades raramente são consideradas nas aulas de Ciências, como se responsabilidade pela leitura e escrita só existisse nas aulas de Português.

O interesse pela produção escrita dos alunos e por suas relações com o aprendizado de conceitos científicos tem aumentado nos últimos anos. Exemplos dessa vertente são os trabalhos de Almeida e Mozena (2000), Souza e Almeida (2002), Souza e Almeida (2005) e Oliveira (2001), que procuram dar à leitura e à produção de textos maior relevância na construção dos conceitos científicos. Nesses trabalhos, é clara a contribuição de todas as disciplinas para a construção da capacidade leitora pelos alunos, bem como a da produção de textos.

Afirmar que os alunos não gostam de escrever parece ser uma ideia equivocada, pois se nota que fazem uso dessa prática, expressando seus sentimentos ou críticas em bilhetes, diários, escritos coletivos, que circulam pela sala. “Nota-se, no entanto que a escrita se concentra no interesse particular” desses alunos, e que não tem ligação com ensino. O mesmo comportamento não é percebido, quando se trata de produção escrita sobre conteúdos escolares. Como explicam Souza e Almeida (2005):



[...] observarmos estudantes escrevendo o que o professor dita ou anotando o que se escreve no quadro. Outras vezes, a escrita consiste no fornecimento de resposta a questionários que exigem a reprodução de um texto base ou o preenchimento de lacunas em exercícios propostos para reforçar o conteúdo (SOUZA; ALMEIDA, 2005, p.367).

Há uma limitação visível, quando a escrita se refere a conteúdos de aula. Temos observado que os alunos não se sentem desafiados ou interessados em aprender e possuem apenas uma noção vaga dos conteúdos, embora afirmem que “já sabem tudo”. Esse conhecimento superficial pode ter sua origem no contato direto com o mundo, em seus aspectos físicos e sociais, mas é também resultado da exposição a informações simplistas divulgadas pelos grandes veículos de comunicação, como a televisão, a Internet e as revistas. Os alunos ouvem e leem sobre variados conteúdos, mas de forma desprovida da sistematização necessária para que a informação ganhe o status de conhecimento. A fragmentação com que as informações chegam transfere ao leitor a responsabilidade de organizá-las em estruturas de pensamento e, a partir daí, utilizá-las para refletir sobre outras informações e fenômenos correlatos. Na escola, em especial nas aulas de Ciências, há um espaço privilegiado para tratar essas informações dispersas, mas que são do interesse dos alunos, através de discussões e análises. Leva-os a organizar as ideias, torná-las coerentes e expressá-las através da escrita.

Chegamos a outro ponto crucial: fazer os alunos se interessarem por escrever, ou fazê-los sentir necessidade de expressar, através da escrita, aquilo que pensam sobre os temas escolares. Há aqui uma via de mão dupla. De um lado, trata-se de tornar escolares os temas que despertam o interesse dos alunos. De outro lado, a necessidade de construir interesse pelos temas relevantes do currículo.

Sob o ponto de vista do professor e do ensino, cabe explorar o potencial da escrita como uma das formas mais importantes de expressão dos alunos. Almeida e Mozena (2000) destacam que seria interessante:

[...] algo diferente que pudesse proporcionar ao aluno senão prazer, ao menos, maior satisfação ao escrever, principalmente por não haver necessidade de reproduzir fielmente as palavras corretas e únicas do professor ou do material didático, mas permitindo a manifestação mais livre do pensamento. (ALMEIDA; MOZENA, 2000, p.2).

Para compreender os textos dos alunos e, através deles, conhecer e entender como se dá a aprendizagem, foi escolhido um assunto do currículo de Ciências Naturais, do sétimo ano do ensino fundamental. Considerando também a importância do tema e o momento histórico,

optou-se pela “Evolução” de Darwin, aproveitando a comemoração dos 150 anos da publicação do livro *A Origem das Espécies*.

Os Parâmetros Curriculares do ensino fundamental expressam:

O domínio da língua, oral e escrita, é fundamental para a participação social efetiva, pois é por meio dela que o homem se comunica, tem acesso à informação, expressa e defende pontos de vista, partilha ou constrói visões de mundo, produz conhecimento. Por isso, ao ensiná-la, a escola tem a responsabilidade de garantir a todos os seus alunos o acesso aos saberes linguísticos, necessários para o exercício da cidadania, direito inalienável de todos. (BRASIL, 1997, p.15).

A linguagem escrita deve ser uma descoberta das capacidades e possibilidades de criação e de interpretação de cada um. Não algo mecânico e obrigatório, exigido no final de explicações dos conteúdos propostos. Aproveitar o conhecimento que o aluno traz para a escola é também uma forma de despertar o interesse e valorizar seus saberes.

A compreensão de um texto é um processo que se caracteriza pela utilização do *conhecimento prévio*: o leitor utiliza na leitura o que ele já sabe, o conhecimento adquirido ao longo de sua vida. É mediante a interação de diversos níveis de conhecimento, como o conhecimento linguístico, textual, o conhecimento de mundo, que o leitor consegue construir o sentido do texto. (KLEIMAN, 1989, p.13).

O objetivo da intervenção é verificar como os alunos expressam os conceitos e conteúdos científicos através da produção de textos provocados, em situações na sala de aula e fazer ligações desses conteúdos, sempre que possível, às experiências vividas no cotidiano dos alunos.

Bakhtin (1995) explica que a leitura e a escrita fazem parte do processo de construção e instauração dos sentidos. O sujeito leitor tem sua individualidade e sua história, mas tanto o sujeito quanto os sentidos são atravessados pela história e pela ideologia. Os sentidos estão inevitavelmente condicionados por essa dupla história: a do sujeito e a da humanidade, inseparáveis.

### **3.3 As concepções alternativas dos alunos**

O ensino e a aprendizagem de conceitos nunca ocorrem no vazio. Dito de outra forma, quando ensinamos um novo conceito aos alunos, o seu aprendizado não se inicia a

partir do nada. Existe sempre um suporte visto ou vivido, que sustenta ou apoia a construção de um novo significado. O novo conceito, cuja representação pode ser uma palavra também nova ou um novo sentido a uma palavra já conhecida pelos alunos, imediatamente estabelece relação com outras palavras-conceito que os alunos já possuem. Esses conceitos pré-existentes, denominados “concepções alternativas” ou “conceitos prévios” (MORTIMER, 1996), são o suporte sobre o qual se construirão os novos conceitos, mas podem ser também obstáculos a essa construção. Quase sempre são tanto suporte, quanto obstáculo.

As concepções alternativas dos alunos são construídas a partir das experiências de vida imediatas e espontâneas, relativas ao mundo físico e social. Em geral, são conhecimentos limitados às situações em que foram gerados, fortemente ligados aos sentidos e carentes de reflexão.

No sentido empregado por Bakhtin (2010), podemos dizer que aprender um conceito envolve a construção de uma réplica, cujos sentidos se aproximam daquele considerado correto do ponto de vista da ciência.

Na década de 80 e início de 90, foram desenvolvidas pesquisas em ensino de Ciências, sob a denominação ACM – *Alternative Concepts Movement* (MORTIMER, 1996), que possibilitaram a construção de uma estratégia de ensino conhecida como Ensino para Mudança Conceitual. Essa estratégia se sustenta nos resultados de pesquisas sobre concepções alternativas dos alunos, largamente verificada e, segundo a qual, os alunos sempre chegam à escola portando conhecimentos. O aprendizado significa, então, realmente uma mudança de conceitos e não simplesmente a aceitação de um conceito ou teoria. Essa estratégia passou por questionamentos, a partir de constatações empíricas seguidas de pesquisas relacionadas a vários conceitos prévios, mostrando que o aprendizado de um novo conceito não elimina o anterior (MORTIMER, 1996). Para esse autor, as ideias dos estudantes evoluem em um processo de construção de um perfil conceitual, definindo um perfil epistemológico:

Essa noção [de perfil conceitual] permite entender a evolução das ideias dos estudantes em sala de aula não como uma substituição de ideias alternativas por ideias científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções, em que as novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente. Através dessa noção é possível situar as ideias dos estudantes num contexto mais amplo que admite sua convivência com o saber escolar e com o saber científico. (MORTIMER, 1996, p.2-3).

As implicações da noção de perfil conceitual sobre o ensino e a aprendizagem são profundas, especialmente na avaliação. Apontam para a necessidade de revisão sobre o que

consideramos aprendido, a partir das respostas dadas pelos alunos. Em situações escolares, há uma tendência de aplicação dos conceitos aprendidos, mesmo quando não há convencimento sobre os mesmos. As ideias que envolvem origem e desenvolvimento das espécies, incluindo a humanidade, e outras fontes de conhecimentos e crenças dos alunos entram em choque direto com a explicação de Darwin (2004). Sendo assim, acredita-se que a apropriação de uma forma explicativa deve ser relativizada, assim como seus efeitos sobre a produção escrita dos alunos.

Segundo Oliveira (2001):

Cabe ao ensino encontrar meios de levá-los a perder suas certezas, confrontá-los com elementos que os façam reconhecer o erro. A utilização em sala de aula da história da ciência entendida como reconstrução racional, em que se enfatiza a procura da raiz dos erros que se constituíram como obstáculos ao progresso do saber pode ser um caminho para encorajar o aluno a desconfiar de suas certezas e tentar descobrir e retificar suas concepções, no entanto a semelhança entre as concepções pessoais e históricas não prova que o andamento do aluno reproduza estas. (OLIVEIRA, 2001, p.64-65).

A tarefa do professor é ensinar, ciente e bem embasado por uma teoria que o ampare na condução de suas aulas, lembrando que aprender, função e ação do aluno, não é simplesmente ouvir, ler ou copiar, mas participar ativamente da construção de seu próprio conhecimento, tomar consciência de seus erros e superá-los, pela apropriação dos saberes aceitos cientificamente. Passaremos a descrever, no capítulo seguinte, o delineamento metodológico.

## **4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

A metodologia da pesquisa será apresentada a partir de seus elementos constituintes: a modalidade da pesquisa, a descrição da população pesquisada e da amostragem, a descrição dos procedimentos utilizados para a coleta de informações, os critérios para seleção e análise dos dados.

### **4.1 Modalidade da pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa com delineamento de estudo de caso. Conforme Stake (apud ANDRÉ, 2008), nessa modalidade de pesquisa, amplamente empregada em estudos sobre educação, a observação dirige o pesquisador para a compreensão do caso. Na observação, consideraram-se as palavras, os gestos, as reflexões, as opiniões, os diálogos, os comportamentos dos envolvidos, entre outros.

Nesse sentido, considera-se que o pesquisador terá um controle relativo sobre os eventos que podem emergir do dia a dia e, também, sobre os participantes. Por essas características, configura-se um estudo de caso, indicado por Lüdke e André (1986) quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo.

Essa opção foi também pautada nas características definidas pelas mesmas autoras, Lüdke e André (1986), quando afirmam que os estudos de caso: (1) “visam à descoberta”, uma vez que, durante o estudo, podem surgir elementos novos e importantes, além dos pressupostos teóricos iniciais; (2) enfatizam a “interpretação em contexto”, pois um estudo dessa natureza tem que levar em conta as características da escola, ou seja, o meio em que está inserida, entre outros aspectos; (3) “retratam a realidade de forma complexa e profunda”, procurando focalizar determinado problema integralmente e enfatizar a complexidade natural das situações; (4) “usam uma variedade de fontes de informação”, que permitirá cruzar informações, confirmar ou rejeitar hipóteses, descobrir novos dados, afastar suposições ou levantar hipóteses alternativas; (5) “permitem generalizações naturalísticas”, a partir do momento em que o indivíduo tenta associar dados encontrados no estudo com dados que são frutos das suas experiências pessoais; (6) “procuram representar os diferentes pontos de vista presentes numa situação social”, revelando que a realidade pode ser vista sob diferentes

perspectivas, não havendo uma única que seja a mais verdadeira; (7) “utilizam uma linguagem mais acessível” para um entendimento mais amplo.

Dessa forma, buscar aprofundamento nessa modalidade de pesquisa se deve à proximidade entre a descrição que dela fazem especialistas na área e as características do objeto e da situação pesquisada. O interesse desta pesquisa esteve centrado nos processos de ensino e de aprendizagem pelos quais passaram uma professora e um grupo de alunos, ao vivenciarem uma abordagem de ensino que, a princípio, considerávamos mais contextualizada. Esse distanciamento na forma da linguagem é proposital; uma vez que a professora em questão é também a autora da pesquisa, daquela foi requerido um deslocamento ou o desempenho de outro papel, para observar e analisar a própria prática.

O desenvolvimento das atividades aconteceu nas aulas de Ciências, durante os três trimestres letivos de 2010, e foram registrados os detalhes e fatos considerados relevantes. Essas anotações foram de vital importância para iniciar as análises da produção escrita dos alunos. Destacamos a importância do contato, do envolvimento com os alunos e a professora da classe, assim como a relevância dada a todas as manifestações. Ao apresentar as características do estudo de caso, Lüdke e André (1996) concluem dizendo que:

[...] o estudo de caso “qualitativo” ou “naturalístico” encerra um grande potencial para conhecer e compreender melhor os problemas da escola. Ao retratar o cotidiano da escola em toda a sua riqueza, esse tipo de pesquisa oferece elementos preciosos para uma melhor compreensão da escola e suas relações com outras instituições. (LÜDKE; ANDRÉ, 1996, p.23-24).

Justificando a pesquisa qualitativa, lembramo-nos de Bogdan e Biklen (1994), quando afirmam que os procedimentos de uma investigação qualitativa se fundamentam em cinco características: a) “na investigação qualitativa a fonte de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (p.47) – o investigador pode usar aparelhos ou não para sua observação e convive um tempo maior, e os dados da observação são coletados por contato direto; b) “investigação qualitativa é descritiva” (p. 48) – os escritos nesta observação devem ser o subsídio, tudo é relevante e a escrita ou a coleta deve ser rica em detalhes da observação, que nos permitam compreender o objeto estudado; c) “os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelo resultado ou produto” (p. 49); d) “os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva” (p. 50) – o trabalho é delineado após a coleta dos dados, e o tempo passado com o objeto da pesquisa e exame e seleção dos pontos importantes; e) “o significado

é de importância vital na abordagem qualitativa” (p. 50) – nesse item, o pesquisador tem a preocupação de analisar o fato sob os pontos de vista dos sujeitos da pesquisa.

Não se trata de captar o que a professora e os alunos são “naturalmente”, ou a “essência” desses sujeitos. Trata-se de provocar deliberadamente determinadas situações e observar como os sujeitos lidam com elas, ou melhor, como se constituem, a partir do que foi provocado/proposto. Como se apropriam das novas ideias.

Essas características da pesquisa qualitativa e do estudo de caso são de extrema importância em um estudo que pretende identificar a natureza dos escritos dos alunos sobre um tema das Ciências Naturais em sala de aula, e buscar, a partir deles, uma compreensão sobre todo o processo envolvendo professora e alunos. A situação torna-se ainda mais complexa, quando consideramos que era do conhecimento dos alunos que uma pesquisa estava sendo realizada e que as aulas não seriam do modo ao qual estavam acostumados. Ainda mais, as influências e interferências a que estão sujeitos os alunos sobre o tema, aquilo que ouvem e leem, dentro e fora da escola.

#### **4.2 População e amostra**

Apesar das atividades terem sido desenvolvidas durante todo o ano, o material coletado para as análises foi produzido no último trimestre letivo, no Colégio de Aplicação João XXIII, da Universidade Federal de Juiz de Fora, com os alunos de duas turmas do sétimo ano do ensino fundamental, em suas aulas de Ciências.

O Colégio de Aplicação João XXIII constitui um ambiente adequado à pesquisa, onde se permite o desenvolvimento de trabalhos de campo experimental nas diferentes áreas da educação e a aplicação de novas técnicas e metodologias.

A escolha das turmas do sétimo ano justifica-se pelo assunto pertinente ao programa curricular, que envolve o estudo dos seres vivos e de suas características, incluindo noções da Teoria da Evolução, e também pelo fato de a pesquisadora ser professora dessas turmas. Essa última condição oferece uma facilidade de acesso à classe e de convencimento para participarem da pesquisa, mas, ao mesmo tempo, dificulta o afastamento que geralmente o pesquisador deve ter para analisar com isenção seus dados.

A divisão das turmas é feita anualmente no Departamento de Ciências Naturais, segundo uma política em que o professor assume preferencialmente toda a carga horária no mesmo ano (antiga série), respeitando-se a hierarquia de escolha de cada professor.

Consideraram-se, como população inicial do presente estudo, as duas turmas de sessenta e três estudantes, no total, na faixa etária de 13 a 15 anos. A Tabela 1 apresenta um perfil geral das turmas da pesquisa.

**Tabela 1** – Caracterização das turmas do 7º ano, participantes da pesquisa, Juiz de Fora, MG, 2010

<b>Alunos</b>	<b>7º Ano A</b>	<b>7º Ano B</b>
Quantidade	32	31
Sexo		
<i>Feminino</i>	18	16
<i>Masculino</i>	14	15
Repetentes	4	3

**Fonte:** A autora

É importante destacar que, dos sessenta e três alunos, somente vinte e oito foram autorizados pelos responsáveis a participarem da pesquisa, ao assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

No entanto, nem todos os alunos cumpriram todas as tarefas propostas pela pesquisa, mas suas produções também foram cuidadosamente analisadas.

O número de alunos assíduos nos trabalhos reduziu a participação a dezoito alunos das duas turmas, que realizaram todas as atividades e cumpriram todas as tarefas solicitadas, conforme mostrado na Tabela 2.



**Tabela 2** – Caracterização dos alunos do 7º ano, participantes da pesquisa, Juiz de Fora, MG, 2010

<b>Alunos</b>	<b>7º Ano A</b>	<b>7º Ano B</b>
Autorizados	20	8
Sexo		
<i>Feminino</i>	13	5
<i>Masculino</i>	7	3
Cumpriram todas as atividades		
<i>Alunas</i>	9	3
<i>Alunos</i>	6	0

Fonte: A autora

Pensamos em fazer distinção entre as duas turmas pesquisadas, como mais um detalhe para entender e interpretar o material escrito, pois apresentam diferenças no perfil geral. A turma denominada A tem maior entrosamento e facilidade para formação de grupos, que resulta em ajuda entre os alunos e maior rendimento escolar. A turma B é menos receptiva a trabalhos em grupo e tem tendência à dispersão, resultando em menor rendimento escolar. Ambas possuem casos individuais de alunos com bom rendimento e ambas as turmas demonstram bom relacionamento com os professores.

### 4.3 Procedimentos para coleta das informações e análise dos dados

Para a coleta de informações, as atividades foram desenvolvidas com os alunos nas aulas, de acordo com os conteúdos previamente estabelecidos para o ano, conforme os PCN's (BRASIL, 1998), durante três trimestres letivos, enfatizando que a coleta de dados foi feita no terceiro trimestre, nos meses de outubro e novembro, após aprovação do Comitê de Ética, no processo de n. 92/2010 (Anexo A). No decorrer do ano letivo, foram utilizados diversos recursos que envolviam o tema “Evolução”, entre eles, filmes, textos e relatos, com a expectativa de se contextualizarem os conteúdos e de se formarem as ideias que seriam analisadas, seja em discussões ou em trabalhos avaliativos próprios do conteúdo curricular.

Todo o material escrito pelos alunos durante as provocações foi recolhido para análise (Anexo B).

O olhar sempre esteve voltado para o desenvolvimento das atividades e para a produção escrita por elas motivada, com destaque especial para os gestos de interpretação (OLIVEIRA, 2001) ou, mais de acordo com nosso referencial teórico, para a apropriação pelos alunos das palavras alheias (BAKHTIN, 2010) e a construção de sentidos.

O tempo empregado para a realização das atividades previstas variou de acordo com as aulas. As aulas geminadas favoreceram as tarefas que exigiam um tempo mais estendido, como filmes e debates. Em outras aulas, procedíamos às provocações e explicações sobre o material proposto para, na aula seguinte, retomarmos o assunto e a proposta de trabalho. Após essa etapa, solicitávamos a produção dos textos. Em atividades mais simples, o tempo de apresentação e de realização das tarefas foi de apenas uma aula.

Na verdade, a Evolução foi apresentada como uma das características dos seres vivos e se iniciou no primeiro trimestre, permeando as discussões sobre outros temas durante todo ano, principalmente quando explicamos a organização dos filós, obedecendo aos aspectos evolutivos e exemplificando essas modificações durante as discussões sobre características dos seres vivos, como *habitats*, formas de reprodução, hábitos alimentares e outros. Houve aplicação de avaliações envolvendo igualmente produção escrita dos alunos, mas só utilizamos para análise os textos autorizados pelo Comitê de Ética. A coleta de dados aconteceu em março, outubro e novembro.

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Anexo A), iniciou-se o trabalho sistemático de coleta de informações durante as aulas, sendo que a condutora da pesquisa atuou, ao mesmo tempo, como professora e pesquisadora, procurando estar atenta a todos os acontecimentos relacionados às atividades, além de analisar sua própria atuação em todo o processo da pesquisa. Para maior fidelidade durante a coleta de dados para a pesquisa, utilizam-se geralmente gravações de áudio e vídeo. Como isso não foi incluído na proposta enviada ao Comitê de Ética, fizemos os registros etnográficos dos principais acontecimentos de cada aula logo após o seu término. Os textos produzidos pelos alunos foram analisados, levando em consideração suas relações com as informações de sala de aula sobre a *Teoria da Evolução*, usando, como categorias de análise, os conceitos do referencial teórico de Mikhail Bakhtin, com maior proximidade dos fenômenos da linguagem presentes: gêneros do discurso, réplica, palavra alheia, palavra própria-alheia, palavra própria, mais detalhados no capítulo dos referenciais teóricos.

O tema “Evolução”, considerado em toda sua amplitude e complexidade, está muito além das possibilidades dos alunos do sétimo ano. Porém está previsto no currículo de Ciências em alguns de seus aspectos centrais, como o da adaptação das espécies às condições do meio, da diversidade da vida, da seleção natural e outros, que serão detalhados mais à frente neste mesmo capítulo. Em linhas gerais, pode-se dizer que alguns princípios da *Teoria da Evolução* estão previstos em paralelo aos estudos sobre características dos seres vivos, nos PCNs (BRASIL, 1998).

As dificuldades dos alunos para compreenderem o conceito de “evolução”, no contexto da *Teoria de Darwin*, devem-se principalmente à complexidade da teoria, mas têm vínculos com a vivência em outras esferas da atividade humana, onde a palavra “evolução” tem sentidos diferentes. Não tendo o domínio conceitual da teoria e estando ainda em processo inicial de construção de sentidos para as palavras, é normal que isso aconteça.

Esses outros sentidos constituem obstáculos para compreender a teoria, na medida em que misturam, sob a mesma denominação, aspectos naturais dos seres vivos e desenvolvimento cultural, econômico e tecnológico. Tudo recebe a denominação de “evolução”. Essas dificuldades ficam plenamente compreensíveis quando, nos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000), a teoria pode ser desenvolvida em quase toda a sua plenitude e o termo “evolução” é também empregado para designar o desenvolvimento da física, dos conceitos científicos, do ensino de Ciências, da tecnologia e mesmo da evolução cósmica:

A Física é um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico [...] (BRASIL, 2000, p.22).

A importância da história das Ciências e da Matemática, contudo, tem uma relevância para o aprendizado que transcende a relação social, pois ilustra também o desenvolvimento e a evolução dos conceitos a serem aprendidos. (BRASIL, 2000, p.54).

Um breve histórico de algumas décadas de evolução desse ensino abre essa seção. (BRASIL, 2000, p.5).

E também nos PCNs do Ensino Fundamental para o sétimo ano:

Hoje, para a tarefa de classificação, os cientistas contam com técnicas de estudo que permitem identificar os parentescos não apenas em relação às semelhanças morfológicas, mas também com base na história evolutiva de um grupo. Já não basta a semelhança morfológica — não é qualquer semelhança que determina parentesco. Hoje existem várias escolas de Sistemática que adotam métodos diferentes, mas de maneira geral, todas elas têm como pressuposto a Teoria da Evolução. (BRASIL, 1998, p.68).

No nosso caso, não estamos fugindo das instruções contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, pois, ao ensinarmos os conceitos de seres vivos, abordamos o tema Evolução recomendado para o sétimo ano. O contato dos alunos com a diversidade dos seres vivos baseado somente nas descrições morfológicas e fisiológicas dos grupos não poderia ser mais danoso, porque reprime a curiosidade e até mesmo a responsabilidade prática acerca dos seres vivos e das interações ecológicas. A memorização das denominações e classificações raramente acrescenta conhecimentos sobre as diferenças dos seres e os ambientes em que vivem e interagem.

Todo o conhecimento que se pretende ensinar sobre os seres vivos e justificar sua classificação deve vir encadeado com os princípios evolucionistas:

Em Ciências Naturais, evidentemente, serão destacadas explicações evolucionistas. Os alunos devem considerar a existência dos fósseis, seus processos de formação, as formas de vida extintas e outras muito antigas, ainda presentes no planeta. O fato de os fósseis serem evidência da evolução é algo compreensível ao aluno de terceiro ciclo, mas elementos das teorias lamarckista e darwinista poderão ser introduzidos apenas no quarto ciclo, quando os alunos terão melhores condições para iniciar este debate. (BRASIL 1998, p.72).

É evidente que essa é uma característica da língua portuguesa percebida por um leitor já formado, e não há erro algum em empregar o termo com os sentidos acima. Mas se há essa diversidade de sentidos para uma palavra, é compreensível que um aluno em formação encontre dificuldades e que essas surjam como obstáculo no aprendizado de uma teoria. O mesmo ocorre com muitas outras palavras/conceitos de Ciências, como energia, luz, campo, força, para citar alguns exemplos.

Assim, não pretendemos aprofundar o conceito, mas iniciar uma discussão sobre os seres vivos, o mais próximo possível de elementos do dia a dia dos alunos, entendendo que o aprendizado de um conceito é um processo longo que, na maioria das vezes, é interrompido pelas oportunidades e escolhas que os alunos fazem e que os desviam para outras áreas, ou mesmo pela falta de oportunidades.

No entanto, mesmo para um cidadão leigo, que não se tornará um biólogo ou outro profissional da área, a compreensão da importância da variedade das espécies e das adaptações ao meio é condição mínima para superar a alienação diante dos desequilíbrios da natureza, e construir uma postura mais responsável frente aos problemas ecológicos que encontrar fora da escola.

Entender, por exemplo, que o homem não é o produto final da evolução nem o seu objetivo e que, da mesma forma que a Terra começou sem a presença do homem, pode continuar sem ela.

O currículo de Ciências para o sétimo ano prevê o estudo dos seres vivos, que é iniciado com os Procários, seguido pelos Eucários em suas subdivisões, desde animais e vegetais, os Protistas e Fungos, enfatizando o processo evolutivo marcado pela sucessão e coexistência de espécies.

Na proposta de ensino utilizada, buscamos o envolvimento dos alunos, motivados por atividades práticas e situações-problema que os desafiassem, para que os conhecimentos apreendidos ultrapassassem os limites dos exercícios de aplicação dos livros didáticos. O quanto esses objetivos foram atingidos é um ponto de análise da proposta que, por princípio, coloca também a professora como sujeito da pesquisa.

Algumas questões iniciais que motivaram o planejamento das atividades foram:

- O que eu quero que os meus alunos façam com o conteúdo ensinado e por quê?
- Quais situações de ensino comportam os conteúdos que os alunos devem aprender?
- Como essas situações respondem aos objetivos?
- Em que medida essas situações de ensino se relacionam com o cotidiano dos alunos?
- Como motivar os alunos a aprenderem os conteúdos de biologia?
- Como contextualizar os conteúdos, para que façam mais sentido aos alunos?
- Como organizar o tempo da aula e as tarefas extras para melhorar a aprendizagem?
- Que limitações o tempo de que dispomos impõe aos conteúdos?
- Como a produção de textos pode colaborar para a aprendizagem dos conceitos?
- Quando coletar os relatos?
- Como analisar os relatos?

Apresentamos no item 4.7 - Conteúdo programático de Ciências, o plano de curso usado para o sétimo ano, para que seja possível localizar os pontos em que o conceito de “evolução” se liga com o restante dos tópicos, podendo dar a eles outros sentidos.

#### **4.4 Locus do desenvolvimento da pesquisa**

Buscando coerência com a metodologia adotada, será feita, a seguir, uma descrição da situação em estudo, que inclui o ambiente onde a pesquisa foi realizada, o contexto e os sujeitos envolvidos. Esses e outros elementos são condicionantes dos processos de ensino e de aprendizagem, podendo interferir positiva ou negativamente no envolvimento dos alunos e nos resultados obtidos, tanto para a pesquisa, quanto para o ensino dos conceitos científicos.

Acreditamos que o ambiente, com seus constituintes físicos e organizacionais, pode estimular a participação dos alunos, fazendo com que se sintam acolhidos e respeitados. O mesmo vale para o professor. Quando falamos de Ciências Naturais, tradicionalmente o laboratório é considerado o mais adequado para o desenvolvimento de boa parte das atividades, mesmo quando não são necessários instrumentos para atividades práticas; nele podemos encontrar estímulos visuais relacionados aos temas estudados, configurando o que atualmente chamamos de “sala ambiente”.

É com esse objetivo que sempre preferi desenvolver minhas aulas no laboratório de Ciências Naturais que a escola possui. Para as atividades planejadas para o desenvolvimento desta pesquisa não foi diferente. Com exceção da exibição do filme, que aconteceu na sala de vídeo, o trabalho foi praticamente todo desenvolvido no laboratório, caracterizado mais à frente.

Muito tem sido discutido no campo do ensino das Ciências sobre o uso de materiais alternativos e recicláveis para a realização de pequenos experimentos e atividades práticas. Defendemos a ideia de que essa deve ser uma última alternativa para as atividades práticas, pois o laboratório, com seus equipamentos próprios, elevam a autoestima dos alunos. Eles se sentem importantes e valorizados, quando têm a oportunidade de manusear tubos de ensaio, reagentes, microscópios e com eles provocar reações e produzir os fenômenos. Faz parte da fantasia dos alunos dos anos iniciais a realização de experimentos em laboratórios de Ciências.

O laboratório do Colégio de Aplicação é um espaço muito amplo, com quinze metros de comprimento por oito de largura, que conta com os seguintes recursos: quadro negro, material didático vivo e conservado para prática em zoologia. Possui duas longas bancadas revestidas de fórmica, com bancos individuais, que comportam dezoito alunos, em cada uma.

A escolha do laboratório para o desenvolvimento das atividades se deu pela mudança de ambiente, mais descontraído que o da sala de aula, o que favorece o debate e a formação de grupos de trabalho.

#### **4.5 Caracterização da escola**

A escola em questão é um Colégio de Aplicação, unidade acadêmica da Universidade Federal de Juiz de Fora que se situa em um bairro central da cidade. Foi classificada pelo IDEB como o melhor estabelecimento de ensino fundamental em Minas Gerais, em 2010, sendo considerada uma escola privilegiada e muito disputada, devido à qualidade do ensino e à gratuidade.

Nesse colégio, funcionam vinte e uma turmas na parte da manhã, quinze turmas, no período vespertino, e dez turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), no período noturno, contemplando todos os anos do ensino fundamental e médio, contando com aproximadamente mil duzentos e vinte alunos.

Existem dois diretores – um executivo e um pedagógico, cerca de 80 professores, dois coordenadores do ensino fundamental do primeiro e segundo segmento, uma coordenação para o ensino médio e uma coordenação, à noite, para a Educação de Jovens e Adultos, funcionando com trinta e nove professores/ bolsistas das diferentes licenciaturas da Universidade Federal de Juiz de Fora e orientados pelos professores do colégio nas áreas específicas. Do quadro de funcionários constam uma assistente social, dois técnicos da secretaria, inspetor de alunos, atendente de portaria e funcionários da limpeza. É importante ressaltar que existem projetos variados envolvendo alunos do próprio colégio que atuam como auxiliares, além de vários bolsistas de Treinamento Profissional, que são distribuídos pelos departamentos, para atuarem em diferentes projetos.

O espaço físico é dividido entre as salas de aula, cinco departamentos, espaço-ambiente das disciplinas Letras e Artes, Educação Física, Ciências Naturais, Matemática e Ciências Humanas, onde ficam os professores das áreas afins.

A escola conta ainda com um ginásio poliesportivo, com três quadras cobertas, pátio de recreação, um “escovódromo”- espaço de higiene bucal -, parquinho, salas de secretaria e direção, uma biblioteca, um infocentro, quatro laboratórios: Ciências e Biologia (onde desenvolvemos nossas atividades), Matemática, Física e Química, dois anfiteatros, que também são utilizados como sala de vídeo, além de uma sala de informática com 30 computadores, organizada e utilizada pelos alunos de todos os turnos. Vale acrescentar que trabalho nesse estabelecimento desde 1990, como professora de Ciências e Biologia, redistribuída de Boa Vista, Roraima; em meados de 2006, assumi a coordenação geral e pedagógica da Educação para Jovens e Adultos, no período noturno, até a presente data.

Busca-se, na escola, um relacionamento muito transparente entre os professores e a direção. Semanalmente o Conselho de Unidade, composto por diretores, coordenadores e chefes de departamentos, representante da secretaria, representante dos pais e do Grêmio Estudantil, se reúne em encontros que têm por objetivo atualizar informações, referendar e tomar decisões. Como professora, pude observar de perto a importância do diálogo para o bom funcionamento do ambiente escolar, já que pensamentos divergentes não impedem a tomada de decisões que beneficiam o coletivo.

Na maior parte dos anos trabalhados nessa escola, observei que, entre a maioria dos professores, reinava o prazer de participar da instituição. Recentemente, houve concursos para efetivação de 30 novos professores e recepção calorosa aos que ingressaram. Existem também fortes laços de amizade entre os professores e entre esses e os alunos, principalmente no período noturno, o que nos parece importante, quando se pensa em priorizar o diálogo como instrumento de comunicação.

#### **4.6 O ingresso e o ensino**

O ingresso no colégio, após a reforma do regimento escolar no tocante ao sistema de acesso, em 1990, mudou o perfil do alunado, pois, através de sorteio público, a escola passou a receber alunos de todas as condições sociais. O sorteio é considerado mais democrático do que provas escritas, que selecionam não os melhores, mas os que tiveram mais oportunidades. A escola, então, está mudando com os alunos, se adequando para trabalhar com esse público.



Encontramos em uma mesma sala de aula alunos muito interessados e envolvidos nas atividades escolares, decididos a prestar vestibular. Mas também temos alunos que apresentam grandes dificuldades nos conteúdos curriculares básicos.

Interessam-nos, de modo especial, as dificuldades de leitura e produção de texto em Ciências Naturais, apresentadas por alguns alunos. Na proposta da escola, para o ensino de Ciências, está prevista uma abordagem integrada dos conceitos e desses com os conhecimentos provenientes da vida prática dos alunos, em sintonia com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998). Percebemos que os alunos têm acesso a informações amplas, mas de forma fragmentada e desconectada da realidade imediata. De posse desses conhecimentos, são capazes de fornecer explicações para muitos fenômenos naturais, a partir de diferentes abordagens. Se o ensino escolar não representar uma ruptura com essa forma descontextualizada de explicação, estaremos dando ênfase ao que o aluno já sabe, não promovendo as necessárias mudanças qualitativas na forma de conceberem a ciência. Conforme mostraremos adiante, a realização das atividades vinculadas à pesquisa possibilitou-nos a percepção de que muitas formas de valorização dos conhecimentos que o aluno traz podem reforçar os obstáculos epistemológicos (LOPES, 1996), dificultando a aprendizagem de conceitos e teorias científicas, em vez de facilitá-la.

Nesse sentido, objetivamos que os alunos possam relacionar e aplicar o conhecimento científico aprendido na escola aos demais conhecimentos e aos fenômenos que observa. Os limites de aplicação e de relacionamento entre essas esferas fazem parte do aprendizado das Ciências, uma vez que permitem também compreender os modos de produção do conhecimento científico e se apropriar dele. No sentido por nós pretendido, trata-se de perceber as fontes de conhecimento como esferas de aplicação de diferentes tipos de linguagem, ou gêneros do discurso, como Bakhtin (2010) explica.

Entre todos os instrumentos que são utilizados como parâmetros para o ensino das disciplinas, a nosso ver a avaliação merece destaque. Isso porque as cobranças feitas ao final de cada período (trimestre) direcionam a forma de o aluno estudar. As avaliações são discutidas como prática assumida coletivamente na escola e isso é feito de forma sistemática, nos Seminários Internos do Colégio. Mas o coletivo não tem total controle sobre todas as situações e comportamentos dos docentes, de modo que não é raro encontrarmos formas de avaliação que servem como instrumento de coerção, no sentido de punir aqueles que não correspondem ao modelo de aluno idealizado. Essas situações são discutidas e, em alguns casos, até referendadas pelo Conselho de Classe. Freitas (1997) aponta que as avaliações são constituídas de três dimensões:

- Aferição do conhecimento aprendido, feita por meio de instrumentos formais, como provas, trabalhos escritos etc., estilo comumente usado, na maioria das escolas;
- Controle de conduta, através da disciplina e comportamento, prática ainda encontrada em algumas escolas;
- Controle de valores e atitudes, que ocorre de modo informal, no relacionamento diário em sala de aula, cujas marcações são imagens construídas sobre o aluno, via de regra sobre o aluno ideal, imagens das quais muitos se desviam.

Durante o desenvolvimento das atividades propostas pela pesquisa, procuramos estar atentos a essas formas de avaliação e ter como foco a primeira forma, a aprendizagem de conceitos, relacionados à *Teoria da Evolução* de Darwin.

Para a pesquisa, cuja coleta de informações se deu em vários momentos de avaliação, foram utilizadas questões respondidas por grupos de alunos, por alunos individualmente, produções escritas feitas em casa, na sala, leituras realizadas e outras manifestações que demonstrassem algum nível de participação, como comentários ou artigos que despertaram a atenção, ou mesmo pelas dúvidas levantadas.

#### **4.7 Conteúdo programático de Ciências para o 7º ano**

Neste item apresentaremos o conteúdo programático de Ciências para o sétimo ano, localizando cronologicamente nesse currículo as atividades contextualizadas da pesquisa que foram desenvolvidas durante o ano letivo.

##### **4.7.1 Objetivo geral da disciplina**

Aprimorar e considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado as suas experiências, na sua idade, sua identidade cultural e social e os diferentes significados e valores que as Ciências podem ter, levando os alunos a uma valorização da vida em sua diversidade, à responsabilidade em relação à saúde e ao ambiente, bem como à consideração

de variáveis que envolvem em fato, o respeito às provas obtidas por investigação e à diversidade de opiniões.

#### 4.7.2 Conteúdo programático

##### 4.7.2.1 Primeira Unidade (1º trimestre)

- A vida na Terra
  - Condições para existência de vida na Terra
  - Noções sobre a origem do universo e da Terra
- Os ecossistemas da Terra e seus habitantes
  - Adaptação como fator de sobrevivência nos diferentes ecossistemas terrestres
  - Principais ecossistemas terrestres, suas características e biodiversidades
  - Caracterização dos principais ecossistemas brasileiros e as relações de interdependência entre o meio biótico e os fatores abióticos
  - Evolução em função da adaptação dos seres vivos no ambiente
  - Exemplos de adaptação às características dos ecossistemas
- A biodiversidade da Terra
  - Características dos seres vivos

##### 4.7.2.1.1 Primeira atividade

Nesse momento do ano letivo, foi aplicada a primeira provocação, quando falamos das características dos seres vivos, enumerando a Evolução como uma das capacidades inerentes dos seres. Nessa aula, além de me apresentar com a camisa ostentando uma charge sobre a Evolução do homem, com o objetivo de despertar curiosidade para começar a trabalhar o tema, seguiu-se a solicitação de atividade de pesquisa sobre a Teoria da Evolução de Darwin. Antes desse dia, o tema da Evolução foi tratado superficialmente, como um complemento das explicações, uma vez que os alunos conheciam a palavra “Evolução”, mas

não dominavam seu sentido abordado em Ciências. Esses procedimentos aconteceram em 23 de fevereiro de 2010 nas duas turmas envolvidas.

- Classificação biológica dos seres vivos, de acordo com a Evolução: nessa aula, procedemos às leituras dos textos pesquisados, que serão mais bem explicadas nas análises dos textos.
  - Nomenclatura binária de Linnaeus
  - Instrumentos utilizados na observação dos seres vivos, evidências arqueológicas e paleontológicas

No dia 14 de março de 2010, em uma avaliação, a última pergunta foi “O que é Evolução?”. Todas as respostas foram destacadas da prova e guardadas para fins da pesquisa, selecionando-se, posteriormente, os trabalhos dos alunos autorizados pelos pais. Nesse momento, alertamos os alunos para o fato de que esse tema seria tratado várias vezes durante o ano letivo.

- Extinção de espécie animais e vegetais
  - A importância da biodiversidade para a vida e o bem-estar dos seres no planeta
  - Importância das áreas verdes no ecossistema urbano
  - Conceito de unicelular e pluricelular; autotrófico e heterotrófico; eucarionte e procarionte

#### 4.7.2.2 Segunda Unidade (2º trimestre)

- A diversidade da vida animal
  - Características dos principais grupos de animais, relacionando-as às adaptações e ao ambiente onde vivem, recursos evolutivos, como foram agrupados evolutivamente

##### 4.7.2.2.1 Segunda atividade

Voltamos a tratar do tema Evolução mais detalhadamente, enfatizando os vegetais que são os fósseis vivos e que se encontram nos jardins. Passamos a discutir Evolução

associada à adaptação e aplicamos a HQ *Fogofino, o Dragão*, com a história da evolução das espécies (Anexo C). Essa atividade foi desenvolvida em 15 de junho de 2010, nas duas turmas, paralelamente.

- Animais invertebrados
  - Invertebrados: poríferos, celenterados, platelmintos, nematelmintos, anelídeos, artrópodes, moluscos e equinodermas
- Parasitismo como forma de adaptação, as principais parasitoses causadas por vermes ao homem
  - Animais invertebrados peçonhentos, causadores de acidentes e de prejuízos à saúde humana
  - Doenças causadas por vermes e o acesso ao saneamento básico
- Animais vertebrados
  - Características das principais classes de vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos)
- A biodiversidade do reino das plantas
  - Classificação geral do reino vegetal

No desenvolvimento das aulas, em 22 de junho de 2010, usamos o recurso da HQ *Peixe de Patas* (Anexo D), para a segunda atividade. A discussão dos alunos teve como tarefa um registro para o futuro sobre a Evolução dos seres vivos, enfatizando a Evolução dos homens, imaginando que eram os últimos sobreviventes de uma catástrofe causada por meteoros que caíram na terra. Essa tarefa é detalhada nas análises.

- Criptogramas (briófitas e pteridófitos)
- Fanerógamas (gimnospermas e angiospermas: monocotiledôneas/dicotiledôneas)
- Raiz, caule, folha, fruto e semente
  - Raiz: absorção
  - Caule: condução da seiva
  - Folhas: fotossíntese e transpiração
  - Flor: polinização e fecundação
  - Fruto e sementes: germinação e reprodução
- As plantas e o ser humano
  - Plantas medicinais
  - Plantas tóxicas
  - Plantas usadas para alimentação
  - Alimentos transgênicos

#### 4.7.2.3 Terceira Unidade (3º trimestre)

- A diversidade de vida dos fungos
  - Características do reino dos fungos – Fungi
  - O papel dos fungos na decomposição
  - Fungos comestíveis e venenosos
  - Doenças causadas por fungos
  - Leveduras, bolores, cogumelos e orelhas-de-pau
  - Líquens
- Os seres protistas

##### 4.7.2.3.1 Terceira atividade

Sendo o terceiro trimestre letivo, antes de encerrarmos todos os conteúdos, provocamos uma discussão sobre Evolução dos protistas, que, em sua maioria, sobrevivem e conservam características originais. Fizemos uma pausa no conteúdo programático, para combinarmos de assistir a um filme, no dia 16 de novembro de 2010, sobre o momento em que Darwin compilou os dados coletados e escreveu o livro *A Origem das Espécies*. Após assistirmos ao filme, realizamos discussão e promovemos um debate, em que metade da turma defenderia a Teoria da Evolução de Darwin e a outra metade apresentaria os pontos falhos ou defenderia outra teoria. Esse debate não pode ser reproduzido, pois não constava na autorização do Comitê de Ética, e todos os alunos, autorizados ou não, dele participaram.

A tarefa solicitada na semana seguinte foi a proposta de quatro questões avaliativas, formuladas com o objetivo de concatenar as ideias para as respostas sobre o tema. Usamos as duas últimas perguntas para fins da pesquisa. Esse momento aconteceu em 24 de novembro. É importante ressaltar que as duas últimas perguntas possuem sentido muito próximo. No restante do trimestre, apesar de não se tratar o tema Evolução de forma mais detalhada, ainda houve calorosas discussões entre os alunos.

- Caracterização do reino protista
- Doenças causadas por protozoários
- Algas – protistas autótrofos (importância ecológica e econômica)

- O reino Monera
  - Caracterização do reino das bactérias
  - A importância das cianobactérias na manutenção do equilíbrio ecológico da Terra
  - Noções sobre antibióticos e vacinas
- Os vírus

#### 4.7.3 Recursos

- Livro didático
- CD
- Data show
- Computador
- Vídeos
- Quadro
- Retro projetor e transparências
- Textos (fotocópias)
- Materiais diversos para aula prática

#### 4.7.4 Avaliação

A avaliação de aprendizagem desenvolvida no Colégio de Aplicação João XXIII está detalhada no Anexo E. Nesse item, apresentamos o Conteúdo Programático de Ciências objetivando mostrar como foram inseridas as provocações específicas, destacadas como 1ª atividade, 2ª atividade e 3ª atividade planejadas pela pesquisa, durante as aulas no ano letivo 2010, para o 7º ano do ensino fundamental.

## 5 A TEORIA DA EVOLUÇÃO

### 5.1 As ideias básicas

Faz-se necessário, neste capítulo, expor, de forma simples, a Teoria da Evolução proposta por Darwin. Veremos o processo criativo e as influências que favoreceram a concepção dessa teoria, por acreditarmos que a apresentação de referencial teórico neste ponto do trabalho poderá auxiliar o leitor no acompanhamento das análises dos dados da pesquisa.

Dentre os livros de Darwin, o primeiro que explica a Teoria da Evolução é *A Origem das Espécies*, que foi publicado em 1859 e intitulado, originalmente, *On the Origins of Species By Means of Natural Selection*. Quando foi publicado, cientistas e intelectuais foram obrigados a se posicionar diante de seus argumentos. Apesar do rigor científico das pesquisas que o autor conduzira, suas conclusões ofendiam muitos segmentos. Conceitos arraigados durante séculos na Biologia, como o de que as espécies não mudariam ao longo do tempo, caíram por terra diante dos novos argumentos e a criação do mundo como descrita na Bíblia foi questionada e transmutada.

Entre todas as propostas de Darwin, a mais difícil de ser aceita por seus contemporâneos foi a de que o homem não é um animal superior a todos os outros e tem ancestrais em comum com os macacos. A divulgação do livro pôs fim a milhares de anos de crença na imutabilidade, na comunidade científica e em parte da sociedade.

O livro *A Origem das Espécies* contém duas teses fundamentais: todos os organismos descenderam, com modificações, de ancestrais comuns e o principal agente modificador é a ação da seleção natural aliada às formações geológicas, sobre a variação individual. Exibe, ordenadamente, muitas evidências da primeira tese. Darwin demonstrou, com base nos fósseis, na distribuição geográfica das espécies, na anatomia e embriologia comparadas e na modificação de organismos domesticados, como a suposição de ancestralidade comum faria mais sentido para se entenderem o surgimento de novas espécies, a ideia de transmutação, de que as espécies se transformam.

Charles Darwin graduou-se na escola de Shrewshury, ingressou na Universidade de Edinburgh para estudar medicina, abandonou o curso após assistir a uma operação e entrou para Cambridge, para se tornar ministro anglicano. Curiosamente, foi ali que conheceu o geólogo Adam Sedgwick e o naturalista John Stevens Henslow que o incentivaram,



valorizando seu interesse pela História Natural. Formou-se em 1831. No mesmo ano, fez parte da tripulação de uma expedição hidrográfica como naturalista, a bordo do navio *Beagle*, estando por durante quase cinco anos no mar e na terra, numa das maiores viagens de exploração já empreendidas. Adquiriu a noção da antiguidade da Terra e das transformações graduais sofridas pelo planeta, como Charles Lyell, que afirmou que a superfície sofre mudanças constantes e uniformes, pelas forças naturais, por longos períodos de tempo. Os trabalhos desse estudioso foram pilares para o entendimento e interpretações de Darwin.

Durante as viagens ao redor do mundo, estudou minuciosamente os animais que coletava, anotava inúmeros dados acerca das semelhanças e diferenças estruturais entre grupos de animais que viviam geograficamente isolados e aqueles que habitavam um mesmo território. Como exemplo, notou que as tartarugas das Ilhas Galápagos eram suficientemente parecidas para terem uma origem comum, mas pertenciam a sete espécies diferentes e cada espécie vivia numa só ilha. Um fenômeno semelhante acontecia também com os tentilhões, pássaros com grande variedade de hábitos e na formação do bico, sem considerar a variedade de aves. Como explica Darwin:

De aves terrestres, obtive 26 tipos, todas pertencentes ao mesmo grupo e não encontradas em nenhum outro lugar, com exceção do tentilhão da América do Norte (*Diolichonyx oryzivorus*) similar à cotovia, que abrange, naquele continente, uma região que vai até o paralelo 54 graus ao norte, mas que geralmente frequenta os pântanos. (DARWIN, 2008, p.180).

Ele concluiu que as Ilhas tinham sido povoadas a partir do continente e que as características de cada ilha tinham condicionado a evolução das espécies, induzindo à diferenciação. Essa conclusão levou Darwin a juntar-se à corrente evolucionista, iniciada por outros estudiosos, como Lamarck, que defendia que todas as espécies tinham evoluído a partir de outras espécies ancestrais. As novas características adquiridas pelos seres vivos se deviam à necessidade de adaptação ao meio que os rodeava. Se um órgão ou função de um ser vivo fosse muito utilizado, esse se tornava mais forte, mais vigoroso e de maior tamanho. Se um órgão ou função não fosse utilizado, poderia atrofiar-se e acabaria por desaparecer. Essas características eram, por sua vez, transmitidas às gerações seguintes, embora ainda não fosse explicado como a transmissão acontecia. A adaptação era progressiva e caminhava para a perfeita interação com os fatores ambientais. Dessa forma, Lamarck explicava o tamanho do pescoço das girafas ou dos flamingos.

Darwin veio a modificar a teoria de Lamarck, tornando-a mais aceitável, afirmando que o número de indivíduos de uma espécie não se altera muito de uma geração para outra,

pois uma boa parte dos indivíduos de uma geração é naturalmente eliminada, devido à disputa pela sobrevivência. Assim, os indivíduos que sobrevivem são os mais aptos e mais bem adaptados ao meio ambiente, os outros são eliminados progressivamente.

O resultado dessa luta é a seleção natural, que ocorre privilegiando os mais bem dotados, em determinadas condições ambientais. Como as formas mais favorecidas têm uma maior taxa de reprodução em relação às menos favorecidas, pequenas variações na espécie vão se introduzindo, o que, ao longo do tempo, leva ao aparecimento de uma nova espécie. Como a genética não era conhecida, Darwin não conseguiu explicar como surgiam variações dentro das espécies, nem como eram transmitidas às descendências.

Após a publicação do livro de Darwin, houve um debate intenso entre os cientistas das mais diversas áreas, filósofos, teólogos etc. Muitos intelectuais se posicionaram a favor, mas houve uma reação violenta na sociedade, principalmente no setor religioso, que considerava suas ideias anticristãs. Os ataques às ideias de Darwin prosseguiram por todo o século XX, sendo o naturalista acusado de solapar os valores tradicionais da sociedade, ao defender o determinismo genético. Os sociólogos o criticavam por reduzir a complexidade social ao resultado de ações individuais, instintivas e egoístas.

Mas ainda havia muitas lacunas a serem preenchidas em seu trabalho. É o caso da origem da variação hereditária, visto que as bases da genética ainda não haviam sido formuladas. Essa questão só foi adequadamente explicada após a redescoberta, em 1900, dos trabalhos de Mendel e, posteriormente, com a descoberta do DNA, na segunda metade do século XX.

NA *Origem das Espécies*, Darwin formula a Teoria da Evolução dos seres vivos mediante seleção natural, que favorece os indivíduos com alterações úteis na luta pela existência; essas variações são transmitidas aos descendentes.

[...] as variações úteis a um ser vivo qualquer se apresentam algumas vezes, certamente os indivíduos que disso são objeto têm mais chance de vencer na luta da sobrevivência graças ao princípio da hereditariedade. Por esse princípio os indivíduos legam aos seus descendentes a mesma variação. (DARWIN, 2004, p, 161).

Dessa forma, ele defendeu uma doutrina evolucionista, em que as espécies procedem umas das outras. Em virtude da seleção natural, sobrevivem os indivíduos e as espécies mais bem adaptados. Essas foram ideias que revolucionam as concepções biológicas da sua época.

A essa obra, segue-se *A Origem do Homem*, na qual Darwin aprofunda a teoria sobre a descendência do homem e do macaco de um antepassado comum. Por formular essas ideias,

foi violentamente combatido pelas mais diversas correntes religiosas, que veem no homem a imagem de Deus. Consequentemente, ao redor do pensamento de Darwin, cristaliza-se a polêmica vitoriana sobre a natureza social, metafísica e fisiológica do homem.

O impacto dessa obra é imediato e sensacional e o público culto já estava induzido pela concepção de evolução. O fato de um cientista respeitado contribuir com tal quantidade de evidências e provar essas ideias revolucionaria as concepções filosóficas e científicas da época, convencendo o maior número de cientistas importantes, de modo que, por mais oposição que existisse, a opinião geral se tornaria favorável. Darwin teve uma influência decisiva sobre a literatura da segunda metade do século XIX e isso contribuiu involuntariamente para o advento do naturalismo literário.

## **5.2 Entendendo as ideias de Darwin**

A concepção de seleção natural foi considerada a melhor ideia isolada, épica no significado, pois apresenta dois traços díspares do nosso Universo: o mundo da matéria e movimento, sem propósito ou sentido, e o mundo de significados e propósitos definidos. Darwin entendeu que o que estava propondo era uma ideia verdadeiramente revolucionária, que tem a ver com o que nós somos e de que somos feitos, o que significa a vida até o ponto em que a Ciência pode responder. Logo, em vários sentidos, foi a mais profunda e desconcertante de todas as ideias da Ciência.

As ideias da época eram altamente contra toda a História Natural da Grã-Bretanha. A nova proposição colocava em risco a postura da Ciência, de uma sociedade estável, da Bíblia e também da Igreja. Darwin era um livre pensador, guardou suas ideias por muitos anos e se angustiou com o problema de que, se algum dia viesse a público que ele estaria fazendo algo contrário à Ciência estabelecida, isso arruinaria sua carreira e sua reputação. Era um homem respeitável com uma teoria muito perigosa.

Na apresentação de seus diários aos estudiosos da época, ele mostra que, em sulcos encontrados a 4300 metros de altitude, se deparava com registros fósseis de mexilhões, provando a elevação de terra. Com essa apresentação, Richard Owen, um anatomista renomado da sociedade de zoologia, se interessou pelos fósseis encontrados na expedição de Darwin. Outras dúvidas surgiram em relação aos pássaros apresentados, pois existia controvérsia sobre como tentilhões, cambacicas e cotovias deveriam ter sido rotulados ao

lugar de origem, uma vez que apresentavam particularidades comuns. A explicação foi a de que, ao se adaptarem ao clima, ao longo do tempo, ficaram diferentes dos ancestrais, geração após geração. Primeiro em variedade, depois em novas espécies, cada espécie abandonada a sua própria ilha.

Em resposta às críticas a suas ideias, Darwin argumentava, por exemplo, que, se os planetas e o Sol eram governados por leis naturais, por que um inseto seria então explicado por um ato especial do Criador? A vida deve ser explicada da mesma maneira que a Geologia, usando-se causas naturais ordinárias e o homem deve ser livre para investigar como as espécies ganham existência.

Owen alertou sobre o perigo das ideias de Darwin, afirmando que destruir as condições únicas do homem é abrir as comportas para a anarquia.

Darwin defendeu suas ideias explicando que o globo passou por profundas mudanças na história geológica, então, certamente, todas as criaturas devem ter se modificado para se adaptarem às novas condições ou teriam perecido. Ao que parece, algumas realmente pereceram, pelos registros fósseis encontrados, mas a existência continuada da vida na Terra só pode ser explicada pela pressuposição de que uma criatura, por exemplo, como a preguiça gigante foi extinta, mas foi substituída por outra menor, nos tempos modernos.

Darwin estava convencido de que existe uma lei natural que ocasionava o aparecimento de uma nova espécie no lugar das extintas. O tamanho e formato dos bicos das aves variam com perfeição, do bico grosso do papagaio ao bico grosso do pássaro quebrador de nozes. Todos devem descender de um primeiro exemplar das cavernas primitivas.

As Ilhas de Galápagos são quase idênticas e possuem a mesma geologia, o mesmo clima; sendo assim, por que tentilhões diferentes habitam ilhas idênticas? Darwin conjecturava sobre as pequenas mudanças, por eras e eras, que conseguem levantar cordilheiras e afundar continentes. Montanhas se movem, rios se modificam, por que não os animais? Se rastrearmos, cavarmos, ao longo do tempo, nós seguramente encontraremos a verdade.

Refletindo sobre suas observações em passagem pelas Ilhas Galápagos escreve:

Vendo essa gradação e diversidade da estrutura em um grupo pequeno de aves intimamente relacionadas, alguém pode imaginar, de fato, que, devido à exiguidade de espécies nesse arquipélago, uma espécie determinada prevaleceu e se modificou para diferentes fins. [...] Considerando os hábitos de migração das gaivotas, fiquei surpreso ao descobrir que as espécies que habitam essas ilhas são singulares, mas relacionadas com uma espécie das partes mais meridionais da América do Sul. (DARWIN, 2008, p.182).

Novos seres podem aparecer na Terra, pois tudo faz parte de uma única cadeia ancestral. Não como uma escada, em que uma espécie é superior a outra, mas como uma árvore da vida, em que cada espécie deriva da árvore parental, como um broto se ramifica e se divide sucessivamente. Alguns ramos morrem e outros continuam a se desenvolver com um tronco, o antigo ancestral comum. O diagrama (“árvore evolutiva”) que Darwin desenhou, em 1837, foi baseado na estrutura ramificada de uma rodófito (*Amphiroa orbignyana*), uma alga vermelha que colheira em sua passagem pela América do Sul.

Os ramos e os gomos representam as espécies existentes, as ramificações produzidas, durante os anos precedentes representam a longa sucessão das espécies extintas. A cada período de crescimento todas as ramificações tendem a estender os ramos por toda parte, a superar e a destruir as ramificações e os ramos ao redor da mesma maneira que as espécies têm superado em todos os tempos outras espécies na grande luta pela sobrevivência. As bifurcações do tronco, que se dividiram em grossos ramos e esses em ramos menos grossos e mais numerosos, tinham, quando a árvore era nova, apenas pequenas ramificações com brotos (DARWIN, 2004, p, 162).

Darwin vislumbrou, há 150 anos, o que hoje é a base da Biologia. Todas as formas de vida da Terra evoluíram de uma única árvore da vida. O critério e o cuidado em expor suas ideias fizeram com que demorasse muitos anos até a publicação da primeira edição do livro *A Origem das Espécies*, porque queria ter a certeza de dados comprobatórios que explicassem cientificamente as variações específicas. A seleção natural foi o fundamento de todas as suas argumentações.

Criterioso incansável, Darwin recolheu para pesquisa, em sua viagem: 1529 espécies conservadas em líquido; 3907 peles secas e etiquetadas, ossos, fósseis e cerca de 1420 exsiccatas preparadas em 950 folhas de herbário.

Seguindo a trilha de Darwin, existem pesquisadores que estão estudando a vida na encosta base da Cordilheira dos Andes e na Floresta Tropical, que é lar de muitas espécies, mais do que qualquer outro lugar da Terra. Darwin se encantou com tal variedade e se sentiu como um cego que ganhou visão, comparando a multiplicidade dos sons com a de gigantesca catedral na oração vespertina. Hoje as terras baixas da região próxima dos Andes são laboratórios para explorar as ideias de Darwin; as terras altas e as baixas desencadeiam a evolução de novas espécies. Por que tanta diversidade? Ornitólogos estão comparando tamanhos de bicos de espécies de beija-flores que vivem nos dois planos, como Darwin comparou os tentilhões, viu diferença nos tipos de alimento e ainda que todos descendiam de um ancestral comum.

A ousadia de Darwin foi aplicar tal visão para todas as formas de vida e perceber a enorme variedade de vida na Terra; todos possuem uma raiz ancestral, inclusive os homens.

A chave para entender o pensamento de Darwin em todos os domínios é considerar que houve tempo suficiente e inúmeros eventos, e que tudo pode ocorrer pelas leis da natureza. Seja o soerguimento das montanhas ou a evolução de novas espécies, todas essas ocorrências aconteceram no tempo e se alteraram.

A floresta tropical guarda inúmeros exemplares de espécies. No alto e no baixo, os animais que migraram tiveram que se adaptar e, ao longo do tempo, desenvolveram características que os fizeram sobreviver. Como exemplo, o beija-flor tem a temperatura corporal modificada à noite, caindo bruscamente em vinte e oito graus, para sobreviver em lugares frios. O bico também se modificou em formato e tamanho, como consequência da oferta de néctar nas flores disponíveis, como recurso de sobrevivência para animais que se movimentam entre ambientes, e por ser importante na progressão até de uma nova espécie.

Ancestrais de beija-flores com bicos de comprimentos diferentes evoluem e se reproduzem. Mas se essas populações mudarem ao ponto de não mais se reproduzirem, ou de que seus descendentes se tornem estéreis, serão consideradas espécies separadas na árvore da vida. Darwin estava convencido de que os traços foram passados de uma geração a outra, mas não entendia de que maneira isso acontecia.

Hoje sabemos que a sequência dos quatro componentes químicos básicos do DNA determina os traços de todas as coisas vivas; cada geração passa adiante esse “texto de A–T–C–G” (Ácidos Nucleicos: Adenosina, Timina, Citosina e Guanina) aos seus descendentes. Porém erros ocasionais na cópia podem resultar em novos traços. Pelo DNA, podemos determinar quem está mais intimamente relacionado com quem, como divergiram a partir de um ancestral comum. O projeto de todas as coisas vivas estarem na mesma linguagem do DNA do código genético é uma poderosa evidência de que todos evoluíram de uma árvore da vida.

Darwin afirmou que os organismos os relacionam e que pequenas alterações se acumulariam, poderiam chegar a imensas alterações ao longo de muito tempo e que a vida está presente há 3,5 bilhões de anos.

Essas observações ficaram mais fortes, quando Darwin leu o estudo de Tomas Robert Malthus sobre populações. Partindo do princípio de que a tendência natural da humanidade é se reproduzir, os humanos tendem a dobrar de número a cada vinte e cinco anos, os recursos alimentares tendem a diminuir a velocidade do crescimento e morte, doença, guerra fome etc. restringem a população.

Para Darwin, a mesma luta acontece na natureza. Somos rodeados de insetos e rãs das quais o número de ovos é assustadoramente alto, mas não são todos que sobrevivem, a natureza limpa os inaptos; os que desenvolvem características melhores para garantir sobrevivência no *habitat*, ao longo do tempo, passam os traços de resistência às futuras gerações.

O trabalho de Darwin começou com a observação de que, sendo os indivíduos diferentes entre si, essas diferenças poderiam ser vantajosas, pois poderiam dar a cada indivíduo melhores condições de conseguir comida ou encontrar um lugar para sobreviver na natureza. Ele percebeu também que, na natureza, os organismos individuais competem por recursos limitados. Aquele com algum tipo de vantagem, como coloração, velocidade ou visão, tem maiores chances de sobreviver e de se reproduzir, e assim passa essas vantagens a seus descendentes. Os menos aptos não terão sucesso. Isso é “seleção natural”: as forças da natureza selecionam os organismos que sobreviverão, aqueles cuja variação fortuitamente se adapta melhor aos ambientes em transformação e, passando os traços aos descendentes, a população é alterada. Não é um princípio de progresso, mas de adequação local, para produzir melhores criaturas, mais bem adaptadas às mudanças climáticas dos hábitos locais.

Darwin formulou os passos e imaginou a seleção natural, atuando nos organismos e originando novas espécies, mas não pôde ver a seleção acontecendo, pois o processo é muito lento e precisaria de muito tempo para que as mudanças operadas que originam as novas espécies fossem percebidas. A evolução parece simples de se entender, quando examinamos animais de grande porte; é como se pudéssemos vê-la, mas isso levou séculos para se desenvolver.

Hoje os cientistas que pesquisam o vírus HIV podem visualizar essa mudança acontecendo. O vírus se adapta aos medicamentos e rapidamente se desenvolvem novas cepas, resistentes às drogas. Nos últimos doze anos, ele está mudando, evoluindo no ambiente do corpo do paciente, dentro do leucócito, e se reproduz em um ritmo alarmante. Bilhões de novos vírus são gerados a cada dia e, a cada vez que se reproduzem, produzem “erros” aleatórios na cópia genética e levam a variedades ligeiramente diferentes do vírus anterior, explodindo na corrente sanguínea. A seleção natural favorece as formas resistentes às drogas, que sobrevivem e se reproduzem, passando a ser dominantes no sangue.

No caso do HIV, falamos de tempo mínimo, horas para passar de uma espécie a outra, na ordem de bilhões de cópias por dia. Os poucos capazes de funcionar na presença da droga emergem oportunamente, um pequeníssimo organismo que consegue sobrepujar os melhores cientistas, tudo porque consegue se copiar muito bem.

Na verdade, os organismos se esforçam, metafórica e inconscientemente, para terem sucesso reprodutivo.

### 5.3 Um passado próximo de Darwin

Entre os vários estudiosos que influenciaram e complementaram o pensamento de Darwin, não podem ser esquecidos: Linnaeus, Erasmus Darwin, Lamarck e Thomas Malthus.

Carl Linnaeus (1707-1778) foi o criador da taxionomia ou classificação biológica, organizou sistematicamente tudo o que pudesse ser encontrado na natureza, dos minerais ao homem, e criou a classificação binomial latina, ou seja, para cada elemento, um nome composto em latim. Nomeados os seres, se fez necessário arrumá-los em grupos de espécies, gêneros, família, ordem, classe, filos etc. Sua principal obra foi o *Sistema da Natureza*, na qual estabeleceu as bases sobre as quais a taxionomia trabalharia depois. O esquema de Linnaeus foi relevante para Darwin, pois permitiu enxergar certa ordem natural e desenvolver suas ideias.

O médico inglês Erasmus Darwin (1731-1802), avô paterno de Charles Darwin, foi filósofo, empresário, naturalista e poeta. O épico *Zoonomia*, escrito em versos por ele, contava que, antes do início da história da humanidade, todos os animais de sangue quente surgiram na Terra, a partir de um filamento vivo, e possuíam a faculdade de melhorar em sua própria atividade inerente e de entregar as melhorias para as próximas gerações. Antecipou a seleção natural, ao escrever sobre os três grandes objetos de desejo para cada organismo - luxúria, fome e segurança - e também sobre como uma espécie se propagou. Poderia ter feito outras descobertas, mas não foi adiante por falta de método científico.

Jean Baptiste Lamarck (1744-1829) foi elo significativo no encadeamento do pensamento científico. Suas especulações foram ajustadas por Darwin, embora ele não pudesse contar ainda com a abordagem genética. O pensamento de Lamarck era de que as espécies animais deveriam ter uma “resposta adaptativa” aos constantes desafios ambientais. Os seres mudariam das formas mais simples às mais complexas, desenvolveriam os órgãos mais adequados à sobrevivência e adquiririam características úteis, para depois transmitirem aos seus descendentes. Essas modificações nas espécies seriam desencadeadas por fatores externos. Por exemplo: não foi o pescoço de alguns animais que cresceu, mas os espécimes de



pescoço maior foram os mais bem sucedidos e os cruzamentos constantes definiram a característica, com o auxílio dos séculos.

Thomas Robert Malthus (1766-1834) é autor das obras *Princípios de Economia Política* e *Ensaio Sobre a População*. No *Ensaio*, expõe suas concepções filosóficas e econômicas e apresenta a teoria que Darwin enxertaria em suas reflexões naturalistas. Malthus observou que o poder de crescimento da população é indefinidamente maior que a capacidade que a terra tem de produzir meios de subsistência para o homem. Segundo esse ponto de vista, morte, doença, fome e guerra teriam relevância econômico-social, por manterem a população num patamar sustentável. Se os termos “guerra” e “luta” fossem entendidos como “esforço” e não como “duelo”, ainda assim a afirmação da “luta das espécies” seria atribuída a Darwin.

#### **5.4 Contemporâneos determinantes da Teoria da Evolução**

A Teoria da Evolução já estava delineada para Darwin, mas vários estudiosos foram determinantes para sua fundamentação. Estudos em diferentes áreas, como a da genética e da observação de comportamentos, tiveram importância para a teoria proposta no livro *A Origem das Espécies*. Neste parágrafo, apresentamos os principais estudiosos e alguns trabalhos que forneceram subsídios para a concretização da teoria proposta por Darwin.

Alfred Russel Wallace (1823–1913). No que se refere à Teoria da Evolução, há uma tendência cada vez maior em associá-lo a Darwin, por suas conclusões semelhantes, uma vez que já seria reconhecido como fundador da biogeografia evolutiva, na vertente que estuda o *habitat* das espécies e suas inter-relações. Foi um autodidata, com senso naturalístico. Assim como Darwin, também veio ao Brasil, em 1848, para coletar espécimes da fauna e da flora, que seriam enviados a Londres, para estudo e venda a colecionadores. Darwin aportou em Salvador e no Rio de Janeiro, mas Wallace dirigiu-se à Amazônia. Observou os macacos nas duas margens dos grandes rios, percebeu a diferença entre as espécies de um lado e de outro, concluindo a respeito do isolamento geográfico e da especiação. Depois foi para a Indonésia, no Arquipélago Malaio, continuando seu trabalho. Como já era correspondente de Darwin, enviou texto com o pedido de analisar seus estudos. Em março de 1858, foram enviados à *Linnean Society* o ensaio de Wallace e anotações de pesquisa de Darwin, com conclusões similares. A apresentação deve ter tido uma repercussão maior, pelo fato de dois nomes

respeitados alcançarem o mesmo ponto em suas investigações, mesmo trabalhando em continentes diferentes.

Johann Friedrich Theodor Müller, ou Fritz Müller (1822-1897). Nascido na Alemanha, ele obteve seu doutorado na Universidade de Berlim. Mudou-se para o Brasil, onde se estabeleceu em Santa Catarina. Ligado ao magistério, Müller foi professor de História Natural e Matemática. Utilizava seu tempo livre em pesquisas da natureza. Recebeu de seu irmão o livro *A Origem das Espécies*, em alemão. Baseando-se no livro, desenvolveu pesquisas com pequenos crustáceos e enviou para Darwin a publicação, na qual demonstrou seus testes, comprovando a teoria, o que despertou a admiração e o respeito de Darwin. Nas reedições da obra, cita o nome de seu companheiro germano-brasileiro logo nas primeiras páginas, possivelmente o primeiro, em território brasileiro, a ter contato com a Teoria da Evolução.

Gregor Johann Mendel (1822-1884). Atingiu os conhecimentos da genética, que vieram comprovar o que Darwin não sabia explicar, ou seja, como as características eram transmitidas aos descendentes. Durante seus estudos de botânica e melhoria da agricultura, Mendel testou vários cruzamentos e resumiu suas análises em três leis: da Segregação, da Uniformidade e da Recombinação. Publicou os resultados em periódicos de pequena circulação, com o título *Ensaio com Plantas Híbridas*. Talvez nem ele soubesse que suas teses redefiniriam totalmente as Ciências Naturais no século XXI, no tocante à evolução e adaptabilidade dos vírus e bactérias aos novos medicamentos.

Darwin estudou e compilou dados durante muito tempo. Além das observações, fez muitas anotações, mas afirmava ter escrito muito menos que o pretendido. Se se calcular a carga de pesquisas e gráficos que desejava agregar à obra, a leitura não seria fácil, ficando a obra relegada apenas à análise de estudiosos e pesquisadores. Durante a viagem a bordo do navio *Beagle*, Darwin ainda não era um evolucionista. Tanto que, nas primeiras notas a respeito de suas observações, cogitou na transformação de uma espécie por outra, de uma geração para a seguinte, embora já tivesse o esboço dos princípios sustentados no livro: da evolução e a da seleção natural.

O primeiro capítulo do livro trata das variações em animais domésticos, partindo do princípio de produzir um padrão de animal. O trabalho humano vem, há séculos, na busca de raças que melhor atendam às demandas, como alimentação, transporte e vestuário. Não poderiam acontecer alterações relevantes naturalmente nas espécies nativas?

As criações domésticas contestavam a crença de que cada espécie estava pronta e invariável. O que fazendeiros e criadores realizam em poucos anos, a seleção natural obteria

em milhares ou milhões de anos. A seleção doméstica das raças pode introduzir características perenes. O cão labrador, por exemplo, foi desenvolvido para resgate das peças abatidas em caçadas. Hoje, mesmo criado em apartamento, na ânsia de agradar os donos, sai em busca de qualquer coisa que julgue interessante e traz com alegria: galhos, pedras, lixo ou animais mortos. Não é ensinado a se portar assim, acreditamos que o faz para manutenção de um impulso próprio da raça, decorrente da seleção doméstica. Darwin partiu do cotidiano mais simples para alcançar e decifrar os mais complexos.

Ele pesquisou e concluiu, sem o apoio de estudos genéticos. De todos os seres em movimento adaptativo, predominaram aqueles cujas características físicas fossem as mais adequadas e essas características seriam transmitidas aos descendentes. Com o advento da genética, a evolução seria suficientemente garantida pela mutação dos genes. Aproximando conclusões genéticas e ideias sobre a seleção natural, nasce a Teoria do Neodarwinismo, sedimentada pela descoberta do DNA, em 1953. A concepção darwiniana foi expandida pelo raciocínio de que as espécies variam de acordo com mecanismos que ativam ou desativam os genes do organismo e pelo raciocínio de que existiu um antepassado comum para todos os seres.

Theodosius Dobzhansky (1900-1975). Biólogo e geneticista cujo nome tomou a dianteira na unificação entre evolucionismo e genética, em *Teoria Sintética da Evolução Biológica*. Suas obras *O Homem em Evolução*, *Genética e a Origem das Espécies* e o ensaio anticriacionista explicam que nada se faz em biologia, a não ser à luz da Evolução.

O livro *A Origem das Espécies* possui como adendo um *Esboço Autobiográfico*, escrito pelo próprio naturalista, a pedido da editora alemã que traduziu e publicou suas obras. No penúltimo parágrafo, Darwin escreve sobre suas crenças:

Quanto aos meus sentimentos religiosos, acerca dos quais tantas vezes me têm perguntado, considero-os como assunto que a ninguém possa interessar senão a mim mesmo. Posso adiantar, porém, que não me parece haver qualquer incompatibilidade entre a aceitação da teoria evolucionista e a crença em Deus. (DARWIN, [199-], p. 170).

Da chegada do *HMS Beagle* até a publicação do livro, foram 23 anos. Podemos cogitar, mas não assegurar, que a lentidão na elaboração da teoria foi devido ao criterioso rigor científico, desde o cuidado nas pesquisas, aos conflitos pessoais, com a morte de sua filha Anne, e também ao seu sentimento religioso. Durante os anos de estudo, ele manteve contato com a doutrina, dogmas e preconceitos vigentes. Queremos crer que ele previa a

agitação que provocaria pela publicação de um primeiro texto evolucionista. Assim, buscando se precaver, compilou o máximo de fatos e experiências.

Ao longo de quase duas décadas de reflexões, experimentos e leituras, Darwin elaborou as ideias do mecanismo de seleção natural.

Ao iniciar a viagem a bordo do *Beagle*, Darwin não estava preparado para a imensidão de conhecimentos e impressões luxuriantes que estava por viver. Após lermos outros livros publicados por ele a respeito de sua viagem, podem ser feitas associações com estudiosos anteriores e contemporâneos e se percebe, ainda, que Darwin aguçou suas percepções filosóficas, artísticas e religiosas, quando descreve a experiência, no final da viagem:

Entre as cenas que estão profundamente gravadas em minha mente, nenhuma excede em seu caráter sublime as florestas prístinas não tocadas pela mão do homem, sejam as do Brasil onde os poderes da Vida são predominantes, ou as da Terra do Fogo, onde a morte e a Decadência prevalecem. Ambos são templos repletos com variados produtos do Deus da Natureza. (DARWIN, 2008, p, 316).

### 5.5 O progresso do pensamento antes da publicação do livro *A Origem das Espécies*

Para o entendimento da teoria apresentada por Darwin, é necessário conhecer outros estudiosos, Lamarck, Lyell, Matthew, Owen, Saint-Hilaire, Omalius, Hooker, entre outros, com ideias semelhantes e cujas obras completavam o pensamento de Darwin sobre o aparecimento das diferentes espécies.

Esses pesquisadores foram de vital importância na formulação da Teoria da Evolução e para a publicação do livro *A Origem das Espécies*, sem dúvida, um dos maiores desafios para Darwin.

- Lamarck (1801): Como foi descrito anteriormente, pensava que as espécies animais tinham uma resposta adaptativa aos desafios do ambiente. Os seres mudariam as formas de mais simples até as mais complexas, mais adequadas à sobrevivência, e adquiririam características úteis para depois transmitirem aos seus descendentes. Essas modificações nas espécies seriam desencadeadas por fatores externos, pelo uso e desuso.

- Geoffroy Saint-Hilaire (1795): Escreveu ao filho dizendo que suspeitava que os organismos não passassem de variações em torno do mesmo tipo original. Seu filho respondeu que se tratava de um problema a ser resolvido no futuro, caso o futuro tivesse condições de resolvê-lo.
- W. C. Wells (1813): Médico que, em artigo, apresenta relato de uma mulher branca cuja pele apresentava semelhança parcial com a de um negro; em 1818, escreveu dois ensaios sobre o sentido rudimentar da visão.
- W. Hebert. (1822): Deão. Estudou cruzamentos de hortícolas de Amaryllidaceae e publicou artigo em uma revista de horticultura.
- Professor Grat (1826): Escreveu artigo sobre espongióides, declarando acreditar que as espécies descendem de outras, aperfeiçoando-se à medida que sofrem novas modificações.
- Charles Lyell (1830): Publicou dois volumes de *Princípios da Geologia*, onde afirma que a superfície da Terra estava sofrendo uma mudança constante, como resultado das forças naturais que operam uniformemente durante longos períodos de tempo. Esse trabalho foi grande suporte para as interpretações de Darwin.
- Patrick Matthew (1831): Escreveu artigo sobre *Construção Naval e Arborícola*. Acreditava que o mundo passara por períodos sucessivos de povoamento, despovoamento e repovoamento e que novas formas poderiam ter sido geradas.
- Von Buch (1836): Esse geólogo e naturalista escreveu o artigo *Descrição Física das Ilhas Canárias*, em que expõe a ideia de que as variedades tenham aos poucos se transformado em espécies permanentes, até perderem a capacidade de se cruzar.
- Haldeman (1843): Na obra *Vestígios da Criação*, o professor afirma que as diversas séries de seres vivos, desde os mais simples e mais antigos até os mais complexos e recentes, são, pela Providência Divina, resultado: 1) de um impulso que tem sido transmitido às formas de vida, fazendo-as evoluir, em determinadas épocas, por geração regular, por graus de organização; 2) de outro impulso ligado às forças vitais que, de geração em geração, modifica as estruturas orgânicas de acordo com as circunstâncias externas.
- M.J.d’Omalius d’Halloy (1846): Geólogo que escreveu artigo em que cita ser mais provável que as novas espécies se tenham reproduzido por descendência com modificação do que tenham sido criadas isoladamente.

- - Owen (1849): Anatomista e paleontologista, este professor não era bem entendido por Darwin e outros estudiosos, embora seus trabalhos com fósseis tivessem auxiliado enormemente durante a redação do livro *A Origem das Espécies*.
- Dr. Freke (1851): O médico publicou um ensaio em que afirmou que todos os seres vivos descendem de uma forma primitiva.
- - Hebert Spencer (1852): Publicou ensaio em que comparou as teorias da criação e desenvolvimento dos seres vivos e escreveu: “Baseado na analogia entre produções domésticas, nas transformações sofridas pelos embriões de diferentes espécies, as espécies sofreram modificações pela aquisição gradual de cada faculdade mental e das capacidades individuais em razão da necessidade”.
- - Sr. Naudin (1852): Em ensaio, esse botânico afirmou que as espécies se formam de maneira análoga à da formação de variedades cultivadas e atribuiu isso a um poder misterioso, indeterminado, cuja ação constante sobre os seres vivos determina e entrosa cada um dos membros ao meio ambiente, adaptando-os à função que deverão desempenhar na organização geral da natureza, função que constitui, para cada organismo vivo, sua própria razão de ser.
- - Conde Keyserling (1853): Esse geólogo acreditava que determinadas doenças surgiram e se espalharam pelo mundo em determinados períodos; os germes das espécies atuais podem ter sido quimicamente afetados por moléculas circum-ambientais de natureza particular, originando novas formas.
- - Dr. Schaaffhausen (1853): Médico e naturalista que acreditava que muitas espécies se conservam imutáveis durante longos períodos, sendo que outras pouco se modificaram. Os vegetais e os animais não estão separados dos extintos por novos atos de criação, mas devem ser considerados como seus descendentes, por intermédio da reprodução ininterrupta.
- - Sr. Lecoq (1854): Botânico que escreveu: “Percebe-se que nossos estudos sobre a modificação ou não das espécies nos conduzem diretamente a algumas dúvidas sobre até onde chegariam os pontos sobre a modificação das espécies”.
- Reverendo Baden Powell (1855): Escreveu ensaios sobre a unidade do mundo e comentou sobre a teoria de Darwin: “Nada pode ser mais notável que o modo como ele mostra que o surgimento de novas espécies é um fenômeno regular, e não casual”.

- - Von Baer (1859): Esse zoólogo expressou sua convicção, com base nas leis da distribuição geográfica, de que várias formas de vida hoje inteiramente distintas sejam originárias de um único ancestral comum.
- - Huxley (1859): No artigo *Os Tipos Persistentes de Vida Animal*, o professor comenta: “Se considerarmos os tipos persistentes à luz da hipótese que supõe serem espécies vivas, em qualquer época, o resultado da modificação gradual de outras espécies pré-existentes”.
- - Dr Hooker (1859): Médico e botânico, ele publicou o artigo *Introdução à Flora Australiana* e admitiu a verdade da descendência e da modificação das espécies. A publicação do livro *A Origem das Espécies* se deu em 24 de novembro de 1859.

Darwin escreveu dezenas de livros e centenas de artigos. Cientificamente muito culto, teve sempre o cuidado de se manter atualizado com o que se publicava sobre as Ciências da Terra, além de manter constante diálogo por correspondência, em torno de quatorze mil e quinhentas cartas, com os cientistas contemporâneos.

Finalizando este capítulo, pensamos em destacar alguns pontos. A teoria formulada por Darwin sempre será material de interesse e pesquisa, posto que não seja uma teoria simplista e exata; os diferentes entendimentos sobre a mesma serão importantes para estudo, porque a cada leitura encontramos uma nova nuance na interpretação.

O tema Evolução é considerado altamente complexo para as expectativas de aprendizagem no ensino fundamental. Logo, as expectativas devem ser modestas e viabilizar o entendimento dos alunos do sétimo ano. A iniciativa de ensinar a Teoria da Evolução, usando recursos contextualizados, proporcionou o entendimento esperado, desenvolvido durante os debates e discussões. Nossa tarefa tornou-se uma experiência gratificante, desafiadora e dentro dos limites para os estudantes, além de promover uma reflexão sobre nossa prática em sala de aula.

## **6 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

### **6.1 Múltiplos papéis, um só tempo: professora e pesquisadora**

Nesta pesquisa, não consideramos o que nós e nossos alunos somos “naturalmente”, ou a “essência” de “ser professor” e “ser aluno”, mas, em um sentido mais coerente com nosso referencial, vamos tratar de professores e alunos não como somos hoje, mas do como viremos a ser, transformando-nos em humanos mais comprometidos. Nossas ações estiveram concentradas em provocar deliberadamente determinadas situações de ensino e em observar como lidamos com elas. Há, evidentemente, uma dificuldade em tomar consciência de determinada ação pedagógica para, a partir dela, pensar formas alternativas de superar obstáculos percebidos e, ao mesmo tempo, avaliar os resultados obtidos pelos alunos e por nós mesmos, atuando como professores e pesquisadores.

O necessário afastamento de nosso objeto de pesquisa pode tornar-se difícil ou mesmo impossível, uma vez que pesquiso minha própria atividade de ensino. Um recurso de coleta de informações que poderia facilitar muito esse “afastamento” seria a gravação das aulas em vídeo. Mas isso não foi possível, devido às restrições impostas por questões éticas envolvendo imagens de adolescentes. Assim, para minimizar essa perda, procuramos fazer anotações sobre as aulas logo após o seu término, registrando impressões gerais, acontecimentos pontuais, caracterizando o que a pesquisa qualitativa denomina “registro etnográfico”. Essas informações foram complementares aos textos produzidos pelos alunos, que são nosso principal objeto de pesquisa.

Portanto, foram valorizados os dois processos: o de ensino e o de aprendizagem, focalizando as ações da professora e dos alunos, respectivamente.

Uma das fases mais difíceis da pesquisa não foi desenvolver as aulas com diferentes recursos, mas o desafio maior foi acompanhar todo o processo como pesquisador e objeto de pesquisa.

Para discorrer sobre a forma de entender educação em Ciências, não conseguindo explicar com clareza as dificuldades do aprendizado, reportamo-nos às afirmações de Bachelard (1996):



[...] os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já construídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. (BACHELARD, 1996, p.23).

Ainda segundo o pensamento de Bachelard, a grande dificuldade do professor são os conceitos arraigados sobre a própria forma de ensinar: “Nunca vi um professor mudar de método pedagógico. O educador não tem senso de fracasso, justamente porque se acha um mestre. Quem ensina manda.” (BACHELARD, 1996, p.24).

Assim passamos a ficar em alerta e refletindo sobre nossa prática como educadora, colocando-nos sempre na ótica do aprendiz e repensando nosso conhecimento e autoridade em sala de aula.

Na análise dos textos dos alunos, produzidos durante o ano letivo de 2010, teve curso uma permanente reflexão sobre o processo do desenvolvimento das aulas.

O trabalho com a escrita foi mais uma tentativa de mudança para contextualizar as aulas. Quando planejamos a pesquisa, pensamos muito sobre o assunto a ser tratado e os tipos de recursos que usaríamos, mas não começamos com todo o material pronto, decidimos que os recursos seriam construídos no desenrolar do trabalho. As atividades seriam apresentadas, segundo o ritmo ditado pelos alunos, seus interesses e curiosidades, usando recursos mais atualizados, que completassem ou acompanhassem as discussões, dentro da linha por nós traçada.

Ao explicar os conceitos de Evolução, o fizemos em uma perspectiva de caracterização dos seres vivos não como indivíduos isolados, mas como espécies em processo contínuo de mudanças, que não são percebidas imediatamente, pois esse processo é longo e lento para perceber as diferenças genéticas da espécie, adquiridas durante os milhões de anos.

O primeiro ponto da escolha foi a natureza diversificada dos recursos. Optamos por um momento de sondagem, em que os alunos colheriam os dados por meio de pesquisa feita na internet e, de posse do material, comentaríamos sobre o tema. Essa prática revelou-se adequada, embora algumas considerações devam ser elencadas. Em princípio, notou-se displicência na pesquisa, pois não houve compromisso dos alunos de se aterem ao tema pedido. O segundo ponto foi o descaso na leitura do material pesquisado. Pensamos que tais dificuldades são consequências da inovação na forma de ensinar, já que os alunos estão acostumados a receber textos prontos.

Nas primeiras aulas, observamos a atenção dos alunos para o tema Evolução como uma das características dos seres vivos. Previsto nos PCNs (BRASIL, 1998), esse assunto deve começar a ser estudado no sétimo ano do ensino fundamental e deve estar presente em todos os anos seguintes, até o terceiro ano do ensino médio. Nesse último ano, o aluno estuda com mais profundidade Evolução, Genética e Ecologia. Até essa fase, vai agregando informações sobre o tema, sempre associado ao fator de classificação, enfatizando as diferenças adquiridas e as semelhanças entre as espécies.

Ao iniciar a primeira aula, vestimos uma camisa que ostentava uma charge sobre a Evolução do Homem; não havia intenção de começar a tratar de tema tão polêmico, o objetivo era despertar o interesse sobre o assunto, enfatizando apenas a palavra “Evolução”.

O desenho da camisa traz uma sequência clássica do homem pré-histórico seguido de outros hominídeos, passando do *homo sapiens* a uma hipotética nova espécie do homem atual. A figura mostra uma sequência que pode induzir ao entendimento de que cada espécie da direita é a substituição da anterior. Como não é correto afirmar isso sobre essas permutas do desenho, fez-se necessário explicar que houve época em que duas das espécies desses hominídeos conviveram. Sobre essa simultaneidade, não nos aprofundamos, pois entendemos que não era pertinente ao sétimo ano, pela complexidade para os alunos dessa faixa etária.

Notou-se que o recurso usado para despertar o interesse foi adequado, quando um aluno associou o termo impresso na camisa ao assunto de que estávamos tratando no momento. No decorrer da aula, falamos sobre Evolução, citando Linnaeus, com o conceito de “espécie”. Segundo a nomenclatura binária, quando cruzam entre si e produzem descendentes férteis, os seres pertencem à mesma espécie. Mas ao cruzarmos indivíduos somente do mesmo “gênero,” o descendente será estéril. Exemplificamos falando sobre o cruzamento do jumento e da égua, que são do mesmo gênero, mas não da mesma espécie e geram a mula ou o burro, ambos estéreis.

O assunto motivou polêmica e levantou hipótese sobre os hominídeos que conviveram na mesma época, que poderiam ter cruzado entre si produzindo estéreis que possivelmente foram extintos. Essa foi uma aula muito rica, considerando-se a idade dos alunos e a complexidade da interpretação.

Na segunda provocação feita aos alunos, decidimos trabalhar com materiais alternativos, que pudessem despertar maior interesse nos adolescentes. Assim escolhemos as HQ (Histórias em Quadrinhos). Descobrimos uma iniciativa do Restaurante América, em São Paulo, que, no ano de 2010, ofereceu às crianças que frequentaram suas lojas um protetor de mesa abordando *A Origem das Espécies*, com uma história em quadrinhos e, no verso,

atividades como o jogo dos sete erros, palavras cruzadas e outras referentes aos quadrinhos, em papel formato A3.

Utilizamos para produção de material de aula somente a parte que narra um diálogo sobre Evolução protagonizado por *Fogofino, o Dragão* (Anexo C), sobre o tema abordado, a partir das ideias contidas na *Origem das Espécies*. A segunda HQ foi retirada da revista *MAD*, sobre o *Peixe de Patas*. Nessa HQ, os quadrinhos apresentam apenas desenhos, sem balões de diálogos, exigindo a interpretação das figuras apresentadas (Anexo D).

Quando usamos a HQ *Fogofino, o Dragão*, alguns elementos da *Teoria da Evolução* foram trabalhados, pelo fato de o próprio material explicar, de forma descontraída e simplificada, a teoria de Darwin. Entretanto, foi necessário destacar junto aos alunos as diferenças entre mudanças individuais e Evolução, pois essa última envolve sempre alterações genéticas em toda a espécie e não em indivíduos.

Outros pontos importantes que foram debatidos e que serviram de parâmetro avaliativo durante o processo foram as famosas expressões atribuídas a Darwin, que, na realidade, não são de sua autoria: “a lei do mais forte” e “o homem descende do macaco”.

Explicamos que o que Darwin (2004) afirmou de fato foi a lei da sobrevivência de uma espécie: os caracteres de uma espécie só serão transmitidos aos seus descendentes, caso haja reprodução entre os seus membros e estes gerem descendentes férteis; a seleção natural separa os mais aptos.

Com relação aos homens e aos macacos, o que Darwin (2004) afirmou foi a possibilidade de ambos terem um ancestral em comum na “árvore filogenética”.

Quanto à HQ *Peixe de Patas*, após a interpretação feita pelos alunos, estabeleceu-se uma discussão sobre as espécies atuais, resultantes de uma longa história evolutiva. Quanto à “linguagem” usada nessa HQ, composta apenas por imagens, nosso objetivo foi o de desafiar e estimular as diferentes compreensões dos alunos.

As discussões sobre as duas HQ e sobre os registros fósseis como prova evolutiva foram complementadas pela comparação com as partes de fósseis guardadas no laboratório do colégio, com livros contendo figuras de esqueletos e ainda com a explicação sobre os fósseis e as similaridades com animais que encontramos hoje. Fizemos um levantamento de animais conhecidos que se parecem com os dinossauros. Os alunos relacionaram alguns tipos de lagartos, jacarés e crocodilos.

Após a interpretação sobre a classificação desses animais, concluiu-se que todos são répteis e passamos a compará-los com os grandes sauros, já extintos. Em outro momento, alguns alunos trouxeram mais livros sobre dinossauros e discutiram o grande interesse por

esses animais. Voltamos a falar sobre os registros fósseis e as figuras apresentadas nos livros, observando, dessa vez com mais atenção, a semelhança em suas estruturas ósseas.

O interesse aumentou com a discussão sobre a extinção de alguns animais concluindo-se que não conseguiram sobreviver por falta de adaptação. Como exemplo, observou-se o grande porte desses sauros e que o grupo dos répteis precisa de calor para acelerar suas atividades, quando estudadas as características dos ectotérmicos, animais cuja temperatura corporal depende do meio externo. Como eram muito grandes, ficaram lentos e perderam a força. Toda essa comparação foi associada ao filme *A Era do Gelo*, ao qual já haviam assistido, lembrando que os mamutes conseguiram sobreviver à era glacial por possuírem o corpo coberto de muito pelos e serem endotérmicos, mais adaptados ao ambiente.

Nessa etapa, reforçamos um dos conceitos de Evolução: os animais que conseguem sobreviver desenvolvem mecanismos de adaptação e, ao longo de muito tempo, mudam sua estrutura genética e seus descendentes se reproduzem e mantêm a espécie com a mesma característica.

Dessas comparações surgiram as perguntas sobre o desaparecimento dos dinossauros e sobre por que receberam esse nome. Explicamos a origem da palavra “dinossauro”, que foi usada pela primeira vez por Richard Owen, paleontologista britânico, contemporâneo de Darwin. Após a descoberta, no sul da Inglaterra, em 1841, de várias ossadas de répteis gigantes, Owen denominou *dinosauria* ao grupo dos fósseis de lagartos (sáurio) e dino (terrível), “terríveis lagartos”.

Após as discussões sobre as duas HQ, propusemos aos alunos uma atividade na qual figurariam como protagonistas de uma catástrofe em escala planetária, provocada por uma chuva de meteoros, quando a humanidade seria extinta. Nessa atividade, foi solicitado aos alunos que elaborassem um texto relatando como aconteceu a evolução dos seres vivos, deixando, assim, um registro escrito, caso aparecessem novos seres interessados em pesquisar como era e o que acontecera com a Terra antes de chegarem aqui.

A atividade foi apresentada aos alunos a partir da seguinte proposição: “Um meteoro caiu na Terra e você foi um dos últimos sobreviventes. Sendo assim, deixe um registro escrito sobre a evolução dos seres vivos, em especial, dos humanos”. Essa proposta foi elaborada como resultado dos debates sobre as possíveis causas da extinção dos dinossauros, e o assunto provocou nos alunos uma reflexão sobre a real possibilidade da queda de um meteoro e da extinção de outras espécies. Os alunos haviam assistido na televisão a um programa sobre a teoria da queda de um meteoro na Terra como causa da extinção. Outros levantaram a possibilidade de mais meteoros caírem e isso causar a extinção dos homens.

Como último recurso didático nesta pesquisa, exibimos um filme sobre Charles Darwin, intitulado *Criação*, que enfocava o momento em que analisou os registros acumulados durante suas viagens e as pesquisas feitas com pombos, até o processo de construção do livro *A Origem das Espécies*, configurando a Teoria da Evolução, em paralelo com seus conflitos pessoais.

O debate que realizamos com as turmas após a exibição do filme foi feito no Laboratório de Ciências, que, pela disposição das bancadas, facilitou a posição dos alunos frente a frente, para defenderem uma ou outra proposta.

Na verdade, a intenção foi dividir os alunos de cada turma, considerando que os dezesseis primeiros listados na ‘chamada’ da turma em um lado defenderiam a Teoria da Evolução de Darwin e o restante, em número igual, na bancada em frente, condenaria Teoria da Evolução ou defenderia outra teoria.

Houve fatos que não esperávamos encontrar no grupo de defesa da Teoria da Evolução. Um aluno aflito chorou por ser Criacionista e não querer defender Darwin, alegando ser de Deus e não defender quem não é. Uma das alunas propôs, então, a troca de lugar com esse menino, declarando que, para ela, era indiferente defender ou não a teoria, uma vez que professava o Budismo.

O debate não foi reproduzido, embora dele participassem todos os alunos das duas salas, autorizados ou não pelo Conselho de Ética. Durante o debate, observamos que os alunos confundem defender a Teoria da Evolução com defender Darwin. Algumas contradições maiores foram percebidas, quando os integrantes dos dois grupos passaram a defender o assunto contrário ao proposto para seu grupo. Houve, também, discussões paralelas, que interferiram no andamento da atividade, porque os alunos acabavam se distraíndo e não defendiam seu grupo, como fora previsto pela tarefa.

Pensamos que essas discrepâncias na interpretação dos fatos podem ser atribuídas ao grande número de alunos que aceita como verdadeira a criação dos seres vivos descrita na gênese bíblica. Esse fato parece ter interferido no baixo número de autorizações do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Muitos responsáveis devolveram o formulário justificando que não queriam que seus filhos participassem da pesquisa.

Após a exibição do filme *Criação*, da BBC Filmes, o debate teve o objetivo de esclarecer as dúvidas dos alunos, caso tivessem perdido algumas partes ou não entendido a mensagem do filme.

O trabalho escrito *Aprimorando nosso conhecimento sobre a Teoria da Evolução* foi constituído de quatro questões simples, diretas e objetivas, que proporcionaram aos alunos uma sequência do trabalho de Darwin apresentado no filme:

- 1ª) Qual era a teoria mais aceita pelos cientistas ingleses da época?
- 2ª) Dê o nome de pelo menos oito seres vivos que foram estudados por Darwin.
- 3ª) Em que se baseava a teoria de Darwin? Escreva com suas palavras.
- 4ª) O que é Evolução?

A primeira pergunta teve como objetivo direcionar o raciocínio para o assunto, relembando as outras formas de explicar o aparecimento dos seres vivos, como exemplo: Geração Espontânea, Cosmologia, Lei do Uso e Desuso de Lamarck, sobre o que já havíamos discutido em sala de aula. Recordar estudiosos, como Malthus, Wallace, Lyell, com a teoria das mudanças geológicas lentas e graduais do perfil terrestre, e outros que foram inspiração e contribuíram para o sucesso da teoria que justifica o aparecimento dos seres vivos.

A intenção da segunda questão era identificar, através da representação dos alunos, o que são seres vivos, já que há a concepção de que somente animais são os representantes dos seres vivos e nosso objetivo era fazê-los lembrar dos demais reinos apresentados no filme.

Continuando as justificativas, a terceira questão teve como objetivo resgatar as ideias de Darwin, preparando os alunos para responderem à última pergunta que recupera o objetivo de todo o trabalho desenvolvido durante o ano. Nossa intenção foi comparar a escrita dos alunos na resposta à mesma pergunta em dois momentos distintos: antes de serem estimulados a aprender, através das provocações, observando os conhecimentos que trouxeram, e ao final desta pesquisa, com o progresso de escrita e de conhecimento adquirido ao longo do ano. Analisaremos as respostas de número três e quatro, embora todas as questões tenham sido contempladas como avaliação do trimestre letivo.

Com dúvidas e restrições, terminamos esta parte da pesquisa, com a certeza de que dificuldades e erros nos impulsionaram para a execução do trabalho, além do compromisso de continuar pesquisando, pois a prática pedagógica nunca será pronta e acabada.

Trataremos, no capítulo seguinte, da análise e discussão dos dados, parte essencial desta pesquisa.

## 7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, abordaremos a análise das respostas dos alunos a algumas atividades que contextualizamos nas aulas de Ciências dos sétimos anos A e B do Colégio de Aplicação João XXIII/ UFJF, ao longo do ano de 2010. É importante ressaltar que as provocações por meio de textos, vídeos, *charges* e outras foram intercaladas com as aulas expositivas em que a *Teoria da Evolução* foi apresentada. Não poderíamos nos ater somente ao assunto Evolução, pois o currículo do sétimo ano é vasto e temos que trabalhar todos os filões dos seres vivos, acompanhando as aulas com provas, testes e trabalhos sobre outros assuntos, de forma valorativa, junto com o desenrolar de outras atividades regulares do colégio.

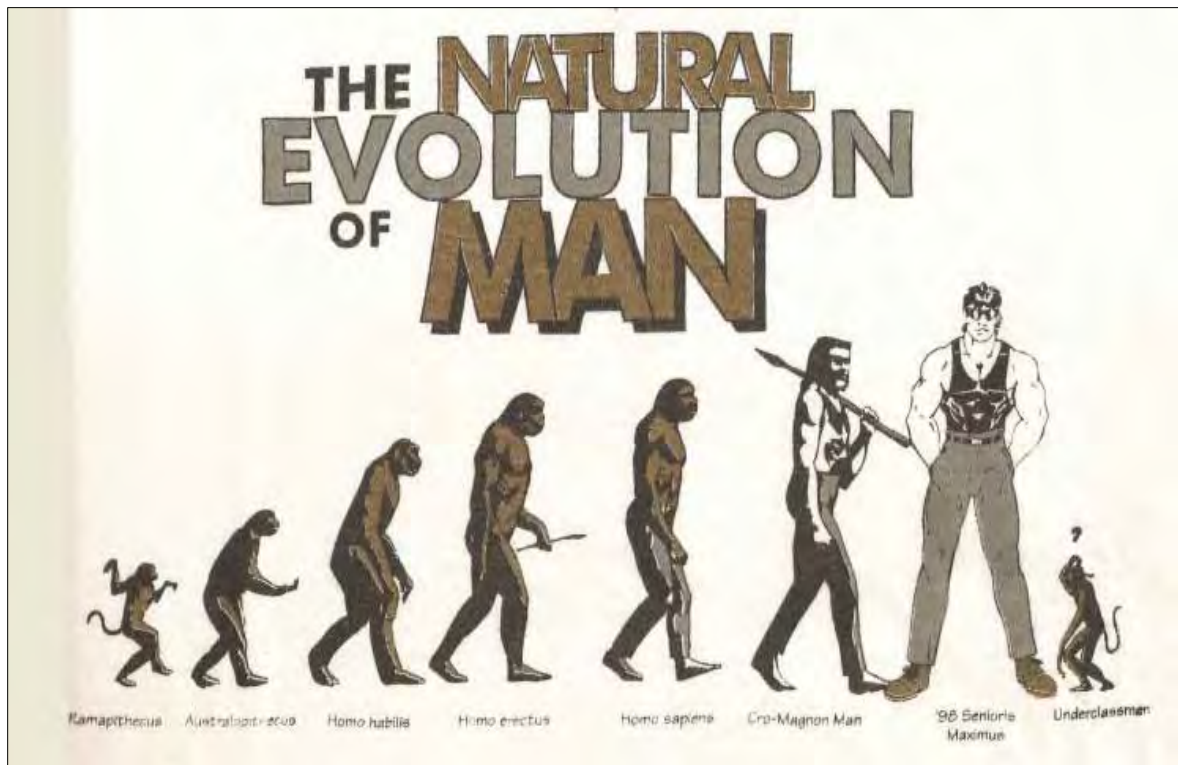
Outro ponto a destacar é o grande número de trabalhos feitos pelos alunos autorizados a participarem da pesquisa. Considerando as quatro atividades feitas por aluno, avaliamos cento e doze textos. Os alunos que cumpriram todas as atividades são os que consideramos como objetos desta pesquisa, em um total de setenta e duas produções.

Durante todas as aulas expositivas, procuramos seguir o currículo de Ciências como programado, mostrando as características dos seres vivos em decorrência de um longo processo de adaptação e de diversificação genética. Os trabalhos de leitura e escrita são constantes em nossas aulas, seja nas diferentes atividades programadas, seja nas avaliações do ano letivo.

É importante lembrar que observamos e identificamos, de forma geral, as respostas dos estudantes em cada uma das quatro atividades que foram avaliadas. Pensamos várias estratégias para usarmos durante o ano, como abordagem contextualizada.

A construção do conhecimento como processo baseia-se na aprendizagem, que deve ocorrer a partir de tarefas diferentes e significativas, dentro do contexto acerca da Evolução, tendo como objetivo envolver mais ativamente o estudante na temática. O aluno explora o problema e coloca-se no papel de cientista ou historiador; a instrução transforma-se em situação realística, durante a execução da tarefa, com argumento ou cunho científico.

No primeiro dia de aula do semestre letivo, utilizamos uma estratégia que despertasse o interesse sobre o tema. Para isso, vestimos uma camisa que trazia a estampa de uma *charge* sob o título “*The natural Evolution of man*”, uma hilária sequência evolutiva do homem pré-histórico até os dias de hoje, conforme mostrado a seguir:



**Figura 1 – Charge *The natural evolution of man* estampada em camiseta utilizada como estratégia para despertar o interesse sobre o tema**  
**Fonte: Arquivo pessoal da autora**

O tema *Teoria da Evolução* foi deflagrado junto aos alunos por meio de uma sondagem superficial, através de perguntas simples, procurando identificar suas ideias iniciais, conhecimentos sobre o tema e dúvidas. No momento em que usamos a camiseta, queríamos “provocá-los” de uma maneira descontraída, para perceberem o nome *Evolution* e associá-lo ao assunto em questão.

Nessa primeira parte, não houve, de fato, uma exposição sistematizada do tema nos moldes mais formais de ensino. Foi uma aula generalizante sobre as características dos seres vivos, quando se elencaram várias particularidades, considerando que os estudantes entendiam que um “ser vivo” teria determinadas peculiaridades. Após as contribuições dos alunos, conceituou-se que todos os seres vivos, além de respirarem, nutrirem-se etc., também evoluem. Partindo dessa proposição, comentamos o que é Evolução. A estratégia funcionou, quando um aluno percebeu na estampa e nos dizeres da camiseta algo em comum com o tema que estávamos abordando. Os demais colegas também despertaram para esse fato e comentaram a “coincidência”, lembrando, ainda, que já tinham visto a camiseta no ano anterior.



A discussão continuou até o final da aula e foi pedido aos alunos que buscassem informações sobre a *Teoria da Evolução de Darwin*, como tarefa para a aula da semana seguinte. O trabalho de retorno foi muito superficial, já que a maioria admitiu não ter lido o que pesquisou, apenas imprimindo as informações encontradas na internet, para cumprir a tarefa solicitada (os alunos apenas escreveram o próprio nome e número de chamada para identificação no trabalho).

Constatou-se que metade dos alunos trouxe textos sobre a *Teoria da Evolução*; 25% apresentaram a biografia de Darwin; 10% trouxeram informações esparsas sobre o assunto, apresentando apenas peculiaridades ou curiosidades evolutivas; os demais alunos, que correspondem a 15%, não trouxeram a tarefa solicitada.

Na primeira avaliação do trimestre, como já explicado anteriormente, apresentamos uma questão referente à Evolução, sem, no entanto, atribuir pontuação como às demais questões da prova, sendo “valorizado” o processo a título de participação. Nessa última questão da avaliação, pedimos que respondessem à pergunta: “O que é evolução?”. Como já havia comentado, nesse primeiro momento tivemos o propósito de realizar um levantamento preliminar (sondagem) sobre o conhecimento que os alunos trazem a respeito do tema.

Essa questão foi respondida por 55 (cinquenta e cinco) estudantes; e 8 (oito) deixaram de responder. A maioria demonstrou conhecimentos cotidianos presentes nas concepções de Evolução. Para a pesquisa, reforçamos que consideramos apenas os alunos autorizados pelos responsáveis a participarem.

### **7.1 Primeira atividade sobre o que é Evolução (14 de março de 2010)**

A análise das respostas dos alunos à pergunta “O que é evolução?” revelou que essa ideia, no contexto da teoria proposta por Darwin (2004), foi compreendida como as transformações que ocorrem no decorrer do tempo, tanto com uma terminalidade própria, como de forma permanente e não se referem apenas à dimensão biológica, como mostram os exemplos citados a seguir. As respostas evidenciaram também que a Evolução representa não somente um processo progressivo, “crescente”, mas um processo de “ganhos” e “perdas”, simultaneamente; contudo, a ideia de processo “progressivo/positivo” predominou nas respostas apresentadas pelos alunos, em concordância com as ideias de Bakhtin (2010) sobre o interlocutor formador de réplicas, a partir de palavras cujo sentido conhece. O autor

completa com o variado número de réplicas ou diferentes palavras reproduzidas no diálogo que permeia, indicando o maior entendimento do enunciado.

Cabe mencionar que todos os textos dos alunos foram reproduzidos respeitando-se a grafia original:

*É uma coisa que evolui ao passar do tempo. (ALUNO 1A)*

*A evolução é uma coisa que vem evoluindo ou crescendo ao longo do tempo. (ALUNO 7A)*

*Evolução é quando alguma coisa, algum, está evoluindo, crescendo, se desenvolvendo. É você evoluir, melhorar (ALUNO 2B)*

*A evolução é algo que voce faz para sobreviver tanto faz se voce ganha ou perde. (ALUNO 9A)*

*É o processo evolutivo de algo, em que uma “coisa” vai melhorando e aprimorando. (ALUNO 1B)*

*Evolução é a adaptação dos seres vivos (nem todos) ao ambiente que vivem, aprimorando suas características de forma com que possam ir se “atualizando” em relação ao seu habitat. (ALUNO 14A)*

Foi possível identificar que alguns alunos negam e que outros aceitam uma ancestralidade filogenética, no entanto, foram mais frequentes aquelas respostas que evidenciaram essa aceitação, embora insipientes, frente às réplicas construídas.

*A evolução tem varios motivos um é a evolução do homem que quem descobriu foi Darwin então essa evolução começou com o macaco que depois de anos ele se transformou-se em homem que deu origem aos homens e as mulheres também. (ALUNO 8A)*

A compreensão dos alunos sobre evolução remete também à ideia de revolução, isto é, algo que marca a história de forma significativa. Os alunos referem-se ao processo evolutivo nas suas dimensões micro (células, por exemplo) e macro (animais, em geral, inclusive eles mesmos). Ressaltamos aqui que percebemos a evidência de uma tímida apropriação da palavra alheia.

*A evolução é uma coisa que se “atualiza”. Um exemplo as bacterias que foi evoluindo, se transformou em pessoas. (ALUNO 6A)*

*Evolução é de acordo com Darwin o que vai desde as bactérias até os seres humanos de hoje. (ALUNO 2A)*

Percebemos que, mesmo sem abordar o assunto em sua totalidade no sétimo ano até o momento dessa atividade avaliativa, alguns alunos apresentaram conhecimentos pré-

elaborados sobre o tema, com fortes traços cientificistas. As fontes para tais ideias são muitas, pois o tema é amplamente abordado em filmes e documentários, em literatura infantil e revistas direcionadas a crianças e mesmo no conteúdo escolar de anos anteriores. É comum encontrarmos palavras de origem científica que, fora de contexto, parecem explicar, mas ocultam um vazio. Um exemplo disso é, em situações do cotidiano, respondermos que as coisas caem “por causa da gravidade”. Essa é uma das características apontadas por Bakhtin (2010) em relação à apropriação de palavras, expressões, conceitos e temas entre gêneros do discurso, a partir de leituras ou da fala cotidiana, nas várias esferas de produção humana. Vemos nos alunos um esforço para utilizarem palavras científicas, mas articuladas de forma diferente daquela exigida pelo corpo conceitual de uma teoria. Isso denota um movimento dentro do processo de transição entre palavra alheia, palavra própria-alheia. Quando o aluno consegue usar o termo de maneira articulada e consciente, a palavra já lhe pertence. É palavra própria, que caracteriza autoria do texto. Nesse estágio, o sujeito deixa de ser um mero repetidor. Ainda não é o caso dos alunos do sétimo ano, quando o assunto é Teoria da Evolução. Sobre os gêneros, escreve Bakhtin (2010):

Esses três elementos – o conteúdo temático, o estilo e construção composicional – estão indissolúvelmente ligados no todo do enunciado e são igualmente determinados pela especificidade de um determinado campo da comunicação. Evidentemente, cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados os quais denominamos gêneros do discurso. (BAKHTIN, 2010, p.261-262).

Nas respostas de alguns alunos, apareceram expressões completamente desarticuladas. Uma das hipóteses para essa aparente falta de cuidado é o fato de a questão não ter sido pontuada na prova, ou seja, não ‘valia nota’. Os sentidos do discurso científico estão ainda em fase inicial de construção, isso explica a dificuldade de escrever. Outras possíveis origens dessa dificuldade são a própria estrutura da língua e as diferenças entre a escrita e a manifestação oral, na qual os alunos demonstram maior fluência.

O outro conceito de Bakhtin (2010) que nos ajuda a compreender os movimentos de apropriação de uma teoria é o de réplica. Segundo o autor, sempre que ouvimos ou lemos um enunciado, construímos sobre ele uma réplica. Os sentidos e a atitude responsiva presentes em cada réplica sofrem flutuações em função das condições concretas em que ocorre o enunciado, mas também em função do domínio do sujeito sobre os sentidos das palavras presentes no enunciado, remetendo-as ao seu contexto.

Nenhum enunciado ocorre isolado de um contexto, mesmo quando se trata de discurso interior. Toda enunciação é social, portanto ideológica, e não existe fora de contexto social, uma vez que cada locutor tem um “horizonte social”. Existe sempre um interlocutor, ao menos potencial, que pensa e se exprime para um auditório social bem definido.

[...] pode-se afirmar que na composição de quase todo enunciado do homem social desde a curta réplica do diálogo familiar até as grandes obras verbal-ideológicas (literárias, científicas e outras) existe, numa forma aberta ou velada, uma parte considerável de palavras significativas de outrem, transmitidas por um ou outro processo. (BAKHTIN, 1995, p.153).

Em resposta ao primeiro momento de cobrança em aula sobre o tema em estudo, os alunos deram suas visões mais espontâneas, sem oportunidade de interação com o grupo para organizarem seu pensamento. Essas ideias têm grande importância e potencial pedagógico e receberam, nos últimos anos, a denominação de “concepções prévias”, “conceitos espontâneos”, “concepções alternativas” e “cotidianas” (CARVALHO, 1998). Muitas vezes correspondem às primeiras ligações estabelecidas entre o tema apresentado para estudo e seu repertório de palavras e ideias.

Percebemos, nos trabalhos dos alunos, o que eles construíram ou mesmo concluíram das aulas e atividades solicitadas, que suas visões de mundo estão claramente representadas nos seus escritos, seja na forma de desejos ou de constatação do que as palavras representam para a sua realidade.

Trabalhando vários meses associando o tema com os conteúdos curriculares e trabalhando a Teoria da Evolução durante dois semestres letivos, no terceiro semestre, em outubro, quando o Comitê de Ética deu parecer favorável, pudemos utilizar as informações coletadas. Apenas os alunos que foram autorizados tiveram toda a sua produção do ano tomada como objeto da pesquisa.

## **7.2 Segunda atividade sobre o deixar um registro para o futuro (22 de junho de 2010)**

Apresentamos como material provocador as duas histórias em quadrinhos (HQ). Pensamos que, além do texto escrito, existe ainda uma leitura visual, em que se discutem evolução e extinção, assuntos que atraem os alunos, tanto os interessados pela leitura, como os que não se sentem à vontade com as letras, mas podem apelar para as figuras. Já a segunda

HQ não apresenta nenhum texto escrito e nossa meta ao usar esse recurso foi desafiar as diferentes compreensões trazidas pelo desenho.

Quando nos debruçamos sobre os trabalhos, à primeira vista, tivemos a impressão de que alguns alunos objetivaram apenas o cumprimento da tarefa solicitada, sem se preocuparem com a elaboração de um texto conforme a proposta do professor. Ainda assim, nota-se que o “cumprimento da tarefa” foi realizado, com a transcrição literal de fragmentos de um texto que contém a informação “oficial” sobre o conteúdo da Teoria da Evolução. Essa atitude pode sugerir desde o desinteresse do aluno pela temática até o não reconhecimento de si mesmo, enquanto sujeito do processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de cunho científico ou, ainda, a valorização de um determinado tipo de gênero do discurso.

Observamos, nesse segundo momento da pesquisa, como os alunos abordaram o pensamento científico na produção escrita, em um esforço de contextualizar o tema. Percebemos que eles ainda apresentavam repetição do discurso alheio, havendo pouca apropriação do conteúdo aprendido em sua escrita.

Após a realização da tarefa sobre a queda do meteoro na Terra, diferentes intentos foram observados nos textos dos alunos, enfatizando-se sua ótica pessoal, no que dizia respeito às prioridades de sua vivência cultural e social. Nos relatos apresentados, alguns registros fazem menção à herança da produção tecnológico-científica, ao processo evolutivo e continuidade, à perspectiva criacionista e à relação hereditariedade/Evolução.

Nesses últimos textos, especula-se alguma “intencionalidade” em deixar para as gerações futuras uma herança da produção tecnológico-científica (e, portanto, cultural), como algo representativo da evolução dos humanos habitantes da Terra, antes da suposta catástrofe planetária, como mostra o fragmento do texto deste aluno:

*Com o passar dos anos não apenas as espécies e os seres humanos que “sofreram uma evolução”, a tecnologia também, ex: antigamente se usava cartas para se conectar com as parentes distantes, hoje em dia se usa o e-mail, celular, MSN, etc. A televisão também, o computador, mais principalmente quem sofreu mais com a evolução foram as espécies e a tecnologia, pois à um tempo atrás o pitbull estaria sendo criado em um laboratório, igual os remédios. (ALUNO 2B)*

Ou como este aluno explica:

*Nós já fomos a lua tem 40 anos temos televisão e muitos eletro domesticos. Nos quando queremos comer abrimos um pacote de biscoito e comemos não nos sabemos que existe bacterias, doenças e muitas outras coisas. (ALUNO 4A)*

Outros alunos que produziram o texto, de acordo com as orientações da tarefa proposta pela professora, procuraram deixar uma mensagem de “esperança” para os sobreviventes e as gerações pós-catástrofe, chamando à atenção o aspecto de “continuidade”, dando sequência ao processo evolutivo. Como é apresentado em:

*Olá pessoal do futuro, hoje eu estou preocupada pois amanhã eu e mais 6 bilhões de pessoas Vão morrer, e isso não é nada bom, eu sei que nós morremos por algum motivo (no caso uma chuva de meteoros) olha só nos demoramos anos para evoluir e quando o nosso trabalho finalmente terminamos,[...] temos esperança no futuro refaçam o nosso trabalho de seu ancestral. (ALUNA 1B)*

E também na contribuição a seguir:

*[ ] escrevi esta carta por causa que um meteoro esta prestes a cair. Com essa Catastrofe a humanidade pode parar de existir, mas com a ideia da teoria podiamos pensar que depois da nossa especie existira outra no ano de 2012 para lembrar a todos que existirão depois, que existiu os Humanos;[...] para esta pessoa que esta lendo tem sorte pois nós vamos morrer e voces viver. (ALUNO 8A)*

Alguns destacaram nos textos os aspectos macroscópicos que evidenciam pontos da Teoria de Darwin (hereditariedade, relações parentais), provavelmente influenciados pela história em quadrinhos apresentada a eles para instigá-los/provocá-los/inspirá-los para a elaboração da tarefa solicitada, reforçando o que Bakhtin (2010) explica sobre o dialogismo - diz respeito ao permanente diálogo, nem sempre simétrico e harmonioso:

*No início de tudo eramos simples bacterias, ao longo dos milhões de anos fomos evoluindo e evoluindo, conquistando espaço cada vez mais. Até certo ponto, fomos devolvendo o que a natureza nos oferecia, mas de um tempo pra cá, cada vez mais vamos exforçando a natureza retirando muito dela, e não devolvendo. Talvez isso não fosse evoluir por completo. (ALUNO 15A)*

Encontramos, ainda, textos que revelaram a apropriação, na perspectiva criacionista, como outra forma de explicar e compreender o surgimento do homem na Terra. Infelizmente tais textos que abordam esses aspectos diferentes da Evolução de Darwin foram escritos por alunos não autorizados para a pesquisa.

Destaca-se, também, a explicação dos alunos sobre a hereditariedade, quando mencionam a cor dos olhos. Eles confundem esse conceito com o de Evolução, em que se usa a réplica “hereditariedade”, com características genéticas de transmissão imediatas. A confusão se dá com o uso da palavra em sentido diferente do evolucionista, proposto por Darwin, em que a hereditariedade das características adaptativas é percebida, com o passar de

algumas centenas de anos, pelo surgimento de uma nova espécie. Conforme foi explicado em aula, a hereditariedade é a transmissão das características para os descendentes, e os alunos identificam o termo. Apesar da correção feita durante a aula, alguns alunos mantêm os fragmentos do conhecimento popular, considerando a transmissão de traços e características como aspectos do processo evolutivo. Isso pode ser observado nos textos a seguir:

*Quero que você saiba um pouco do que nos sabemos, bom que eu sei. Na minha família minha vó tem olho verde e eu tenho um pouco, ele fica verde no sol. (...) de falar que o olho verde da minha vó tem ave com o meu então vamos lá, já que minha vó tem olho verde e eu um pouco meu filho pode ter olhos verdes pois tudo depende de se a parte minha tem olho verde for meu filho, meu pai tem olho azul meu filho pode ter olho azul ou marom como o resto da oia minha família todos tem um pouco de cor dos olhos da sua família e seu filho pode ter qualquer dessas cores. (ALUNO 10A)*

*A evolução tem varias formas de acontecer, por exemplo evolução dos animais ela pode ser boa ou ruim, pr tanto qualquer modificação feita pode ser boa ou ruim. Há um “tipo” de evolução que é a cor dos olhos de seus familiares, às vezes todos da sua família pode ter olhos azuis, verdes (claros) mais mesmo assim você pode ter olhos castanhos, pretos (escuros) porque às vezes a evolução demora um pouco para acontecer. (Aluno 7A)*

Percebemos que, nesse momento, os alunos se expressam de forma mais intencional, confiando na relação de seus conhecimentos com o debate informal realizado em aula. Alguns mantêm o discurso religioso, acrescido de informações de textos dos livros didáticos e, ainda assim, mostram novas aquisições de réplicas. Através das relações sociais que marcam a construção e a apropriação da linguagem, a classe social, os valores, o posicionamento político e ideológico, entre outros, ficam igualmente marcados:

*Evolução é o desenvolvimento de uma espécie; cromossomos é que sofrem modificação; melanina é ativada pela luz. Foram 3 tipos de evolução: Criacionismo que foi a primeira toria que foi relatada pela Igreja Catolica. Ela diz que Deus criou tudo e todos, sendo que estes não sofrem variações. Lamarck que propos uma teoria logica e facil de ser entendida que foi dividida em duas partes: Lei do uso e do desuso: Esta lei relatava qu quanto mais uma parte do corpo fosse usada mais se desenvolvia se não fosse usada se enfraqueceria. E a lei da herança das caracteristicas adquiridas. Falava que as alterações provocadas pelo uso e desuso seriam passadas as novas gerações. O terceiro tipo de evolução foi relatada por Darwin que diz que todas as modificações e surgimentos de novas espécies é provocada pela luta da vida, os individuos mais aptos tem maior chance de sobreviver do que os menos adaptados. (ALUNO 25A)*

Muitos são os gêneros do discurso utilizados: relatos, depoimentos, até testamentos, mas o que predomina é a carta. Nas cartas escritas pelos alunos, percebemos muitos sentidos atribuídos ao termo “evolução”, como hereditariedade, adaptação, avanço tecnológico,

multiplicidade de culturas. Segundo Bakhtin (2010), a língua, os padrões de enunciado e os gêneros do discurso resultam de formas-padrão “relativamente estáveis” de uma comunicação. Bakhtin vai mais além, ao referir que só nos comunicamos, falamos e escrevemos por meio de gêneros do discurso. Os gêneros estão no dia a dia dos sujeitos falantes, os quais possuem deles um infindável repertório, muitas vezes usado inconscientemente. Para Bakhtin (2010, p. 264), os gêneros nos são dados “quase da mesma forma com que nos é dada a língua materna a qual dominamos livremente até começarmos o estudo da gramática”.

Bakhtin (2010, p. 264) continua afirmando que “o gênero sempre é e não é ao mesmo tempo, sempre é novo e velho ao mesmo tempo.” Essa passagem, de certa forma, explica o emprego da denominação “relativamente estável”, pois assim como ocorrem mudanças na sociedade, os gêneros também se modificam para atender às necessidades dessa sociedade. Veja-se, por exemplo, o uso da carta, meio de comunicação bastante comum em épocas anteriores, que hoje, de certa forma, perdeu espaço para o *e-mail*, haja vista que a sociedade atual demanda agilidade e rapidez na transmissão das informações, necessidades que a carta já não é capaz de suprir. No entanto, a carta não deixou de existir. O que houve foi uma modificação, uma atualização do gênero carta, para melhor atender à sociedade.

[...] o repertório de gêneros do discurso, que cresce e se diferencia à medida que se desenvolve e complexifica um determinado campo. Cabe salientar em especial a extrema heterogeneidade dos gêneros do discurso (orais e escritos) nos quais devemos incluir as breves réplicas do diálogo do cotidiano (salienta-se que a diversidade das modalidades de diálogo cotidiano é extraordinariamente grande em função do seu tema, da situação e da composição dos participantes), o relato do dia-a-dia, a carta (em todas as suas diversas formas). (BAKHTIN, 2010, p. 262).

Outros alunos, porém, utilizaram réplicas muito breves e pouco articuladas, mas que podem ter como origem a falta de compreensão sobre o tema, a dificuldade de colocar no papel algumas ideias que conseguiriam expor oralmente, ou mesmo não contrapor a visão criacionista à evolucionista, como demonstrado em:

*A evolução das espécies e uma coisa que fica mais é na teoria. A mais aceita a de Darwin que é o mais adaptado e o que não se adapta fica cada vez menos até que acaba a espécie. (ALUNO 12A)*



*Em uma bela noite dois cientistas estavam observando a Terra, quando de repente viram um sinal chegando a terra. Então os dois cientistas resolveram pesquisar o que era aquele sinal, os cientistas observaram todos os dias, e estavam percebendo que o sinal a cada dia crescia e brilhava mais, descobriram que era um meteoro. Este meteoro cresceu de uma maneira até explodir e matar todas as pessoas da terra. (ALUNO 4B)*

Como esse era o segundo momento de exposição sobre o tema, foi possível localizar, nas falas e na produção escrita, a apropriação de novas palavras, usadas nos textos encontrados durante a obtenção de informação para os trabalhos, e nas explicações em sala de aula. Isso mostra o movimento de apropriação da palavra alheia descrito por Bakhtin, mas ainda em seu início, quando a articulação das palavras ainda é incipiente e marcada pelo senso comum:

*Evolução é uma mudança, que geralmente acontece para uma vida melhor. Evolução acontece não de uma hora para outra ou com uma pessoa a evolução acontece com um espécie ao longo de anos, décadas ou até mesmo séculos. (ALUNO 2A)*

*Os animais se desenvolvem conforme suas necessidades, seu ambiente ou seu estilo de vida (...) Segundo a Teoria de Charles Darwin: nada surgiu do nada, se modificou até certo ponto.(...). Ele buscava explicação para tudo, buscava vários biotipos e várias variedades de estilos de vida. (ALUNO 3A)*

*Segundo um colunista americano do jornal "Washington today" cairá um meteoro hoje que afetará todo o universo às 23:54 hs, por isso quero falar sobre a nossa espécie baseado na teoria de Charles Robert Darwin, publicada em 1859 no livro "on the origin of species (A origem das espécies) explicando a evolução dos seres vivos por meio da seleção natural. A teoria chamada Darwinismo é independente dos detalhes da evolução biológica. O processo Darwinista necessita as condições: Reprodução: os agentes devem ser capazes de reproduzir cópias de si próprios e essas cópias serem igualmente capazes de reproduzirem também, Hereditariedade: As cópias devem herdar as características originais. Variação: As cópias tem que serem imperfeitas. Seleção natural: Os indivíduos são selecionados pelo ambiente. A seleção natural destrói, e não cria. O problema da existência de um objetivo não surge da eliminação dos inaptos, e sim da origem dos aptos. Em qualquer sistema onde ocorra essas características deverá ocorrer evolução. Até 32:53 hs Adeus.(ALUNO 11A)*

*As cores dos animais que em determinado lugar ele e de uma cor, por questão de sobrevivência Ex: O urso polar que vive na neve é branco, ele adcriu essa cor pra quando os caçadores forem matar ele e mais dificio pois sua cor é igual a neve. Tem tambem as formigas tadinha elas sofrem tanto a qualquer hora pode ser morta mais voutando ao assunto elas são muito importante já que existe varias especies. Imagina a viagem que Darwinw fez pra conhecer cada canto do mundo até aqui no Brasil. (ALUNO 13A)*

*As características de um animal é definida pelo seu habitat natural, para que sobrevivam nele, sem problemas. Por exemplo o urso marrom, não pode sobreviver na neve, porqu ele se destaca muito no meio da neve, ai ele seria alvo de cassia para predadores. (...) A evolução é quando acontece uma mudança em toda a espécie, não com um individuo só. Charles Darwin foi um homem que mudou o jeito de pensar sobre a evolução, ele fes várias viagens para vávis partes do mundo, inclusive em algumass cidades aqui no Brasil (...) para ver o bioma de cada uma delas, e com todas essas pesquisas ele escreveu o livro “A Origem das espécies”. (ALUNO 14A)*

Outros alunos criam mensagens futurísticas, apresentando criatividade, em torno do tema Evolução. É importante ressaltar que a atividade foi realizada em sala de aula, sem material de consulta e recolhida no final da aula. Essa produção apresenta elementos interessantes da Teoria da Evolução e já pode ser entendida como uma aplicação ou uso da teoria para dar sentido a um fenômeno, mesmo que fictício. O relato a seguir não foi incluído entre os anexos, porque seu autor foi transferido para outra cidade e não concluiu todas as atividades, mas julgamos pertinente incluir sua produção, pela riqueza na criação futurística, associada à tarefa proposta.

*Segundo o jornal americano “New York Times” foi comprovado a existência de um mamífero localizado entre o sul e o norte do litoral da Argentina. A espécie foi nomeada popularmente de “Space” por parecer um pouco retangular (tecla Space do computador). A espécie ainda precisa seer analisada para miores fornecimentos de dados, mais pesquisadores argentinos já desconfiam dela ser parente da lacraia. De acordo com a Teoria de Darwin, as espécies podem se modificar ao longo dos milhares de anos. (...) A espécie é branca e um pouco transparente, provavelmente pelo fato de seu habitat ser branco durante quase ano todo por causa das nevascas ocorridas no local. (ALUNO 29 A)*

Alguns não descrevem o processo de Evolução, restringindo-se a aspectos da biografia de Charles Darwin:

*Charles Darwin foi um naturalista inglês que nasceu 12 de fevereiro de 1809. Ficou famoso por espalhar a comunidade científica sobre a evolução dos seres vivos. Tudo começou quando ele, um estudante de medicina, e tomou gosto por história natural, correndo atrás de pesquisas e respostas sobre os seres vivos. Em uma de suas viagens, a bordo no navio Beagle que durou cinco anos 1831 e 1836, visitou várias regiões do planeta, nessas pesquisas ele percebeu uma interessante relação entre fósseis e espécies viventes na época, e alguns mecanismos de adaptação de espécies próximas ao ecossistema e o modo de vida delas. Casou-se com sua prima Emma Wedgwood em Maer, o casal teve 10 filhos mais três morreram. (ALUNO 1A)*

*Oi galerinha do futuro! Um meteoro atingirá a Terra, por isso eu estou escrevendo essa carta para vocês, contando um pouquinho sobre a Teoria da evolução das espécies. Charles Darwin nasceu em 12 de fevereiro de 1809 e morreu em 1882, ele era pesquisador e junto com Alfred Russel apresentaram a teoria da evolução natural das espécies, uma maneira de tentarem explicar a evolução dos animais e plantas. Isso foi a mais de 150 anos, logo depois Darwin publicou o livro “A origem das espécies”, que mudou o jeito de estudarmos os seres vivos, para escrever esse livro ele precisou passar por Fernando de Noronha, Salvador Abrolhos, Rio de Janeiro e Recife, para estudar sobre a Floresta Tropical. Nessas viagens ele compreendeu a diversidade de espécies do mundo inteiro, a evolução deles conforme o local onde vivem. Por todas essas contribuições, neste ano de 2009, comemoramos 200 anos do nascimento desse grande naturalista inglês! Um abraço galerinha e espero que vocês possam ter conhecido mais sobre Darwin! (ALUNO 3B)*

### **7.3 Terceira atividade sobre o filme “Criação” (24 de novembro de 2010)**

A terceira atividade planejada foi a exibição do filme *Criação* (2009), da BBC Filmes, após observarmos como os alunos escreveram, e percebermos o processo de melhoria da escrita, na medida em que o conhecimento foi avançando e foram fortalecidas as relações entre as palavras e entre estas e os objetos e situações. É necessário enfatizar que as repetições são tipos de apropriações. O sujeito ainda não se transforma em autor, mas já demonstra um processo vivo de apropriação, que merece atenção do professor e da escola.

Apresentamos, como último recurso didático nesta pesquisa, o filme *Criação* (2009), produzido por Jeremy Thomas e dirigido por Jon Amiel. É um filme, em parte, biográfico e, em parte, ficcional sobre o momento em que Darwin compilava dados coletados, analisava os registros e se esforçava para escrever o livro *A Origem das Espécies*. Mostra, também, o relacionamento de Charles Darwin com sua filha mais velha, Annie, os conflitos vividos pelo cientista com sua esposa religiosa, seus familiares, amigos e consigo mesmo, na medida em que seus trabalhos eram contraditórios em relação a crenças e conhecimentos que o acompanhavam desde a infância.

Após a exibição do filme, foi feito um debate com os alunos, com a finalidade de elucidar possíveis dúvidas. Ainda em relação ao filme e ao debate, no terceiro trimestre, os alunos desenvolveram um trabalho que constou como avaliação. O debate foi realizado no Laboratório de Ciências, o que, pela disposição das bancadas, facilitou a posição dos alunos frente a frente, ao defenderem uma ou outra posição proposta.

O trabalho foi constituído de quatro questões que proporcionassem aos alunos uma sequência das ideias de como se desenvolveu a pesquisa de Darwin. A tarefa foi denominada de *Aprimorando nosso conhecimento sobre a Teoria da Evolução*. Apresentamos as quatro questões escritas, com o objetivo de organizar as ideias de forma cronológica, para facilitar a revisão do assunto ensinado e visto no filme.

Ainda se faz necessário lembrar que, para efeito da pesquisa, consideramos apenas duas questões: Em que se baseava a Teoria de Darwin? O que é Evolução?

Entendemos que um dos modos de proceder na análise é observar em que medida as respostas dos alunos se aproximam mais da teoria apresentada por Darwin. A presença dos conceitos e a articulação entre eles constituem um dos critérios válidos para a análise dos textos. Entretanto percebemos que ela não difere em nada dos modelos tradicionais da avaliação escolar. Como o objetivo de ensino foi iniciar uma discussão sobre uma teoria cujo desenvolvimento será completado apenas no ensino médio, não haverá exigência de domínio completo de seus elementos e relações.

Analisamos o conhecimento adquirido depois do trabalho com os recursos didáticos usados, verificando se o aluno entendeu ou se aproximou dos conceitos da teoria cientificamente aceitos. Não fizemos uma avaliação quantitativa, mas qualitativa, mesmo porque somente dezoito alunos cumpriram todas as tarefas e o que nos interessava, desde o início, era a qualidade das construções escritas dos alunos.

Essa distinção entre quantitativo e qualitativo é importante, pois o que é buscado pela pesquisa e, conseqüentemente, pela pesquisadora, está em conflito com o que busca a professora. Esta última tem como objetivo a aprendizagem e o desenvolvimento de todos os alunos e não é fácil separar objetivos de pesquisa e objetivos de ensino, quando pesquisadora e professora são papéis desempenhados por uma única pessoa.

Ilustrando o movimento dialógico, embora não descrevessem o fenômeno com palavras próprias, observamos que os alunos continuaram a se apropriar de palavras do cotidiano. Ressalte-se que algumas palavras não apareciam nos primeiros escritos e, no final da pesquisa, eles passaram a usar palavras diferentes, com sentido, mais próximas do conceito proposto por Darwin sobre a Evolução dos seres vivos.

*Ela se baseava na teoria da evolução a tória de Darwin. Ele se baseava ao longo dos anos as espécies mais fortes sobreviviam a as mais fracas morreriam assim criando a evolução. (ALUNO 4A)*

*A teoria de Darwin se baseia em que o mundo é um campo de batalha so os mais adaptados au ambiente sobrevive, para que ele possam acasalar e a espécie evoluir cada vez mais. (ALUNO 12A)*

*A teoria era que as especies evolueam de acordo com a necessidade, de acordo com a vida. (ALUNO 6A)*

*Darwin se baseava na origem e evolução dos animais, ele percebia o ciclo de vida deles. (ALUNO 2B)*

Embora curtas, as respostas acima não fugiram ao tema, sendo bem próximas do pensamento de Darwin.

Nos sete textos seguintes, podemos apontar alguns avanços no aprendizado da Teoria da Evolução, evidenciado pelo maior uso de palavras do jargão científico, por apresentarem uma clara apropriação da palavra-alheia, articulada de forma menos aleatória e com sentidos mais precisos, na assimilação do conceito descrito por Darwin, na Teoria da Evolução. Bakhtin (2010) explica que essa é uma clara sinalização da compreensão do enunciado inicial. Além disso, há um visível avanço na qualidade da escrita dos alunos, com textos mais elaborados e com sensível redução de erros ortográficos.

*Em 1858 Charles Darwin, propôs a teoria da seleção natural. Esta teoria é a mais aceita até hoje, onde ela diz que todas as modificações ao longo das gerações e provocado pela luta da vida Essas seleção atual provocando, a morte diferencial dos indivíduos de uma população, ou seja, os indivíduos mais aptos tem maior chance de sobreviver do que os menos adaptados. (ALUNO 1A)*

*A teoria implica que todas as modificações e surgimentos de espécies, é explicado pela luta da vida. Os seres que se habituam mais rápido em certos ambientes tem mais chance de sobreviver do que os outros (ALUNO 3A)*

*Esta teoria diz que todas, as modificações, ao longo das gerações, e o surgimento de novas espécies, é provocado pela luta da vida. Essa seleção atua provocando a morte de individuos de uma população, ou seja, os individuos mais aptos tem maior chance de sobreviver do que os menos adaptados. (ALUNO 8A)*

*A teoria de Darwim e da evolução que os seres se evoluem, é da seleção natural, se a gente não precisa de um membro aos anos ele vai sumer é isso que Darwin defendia. (ALUNO 13A)*

*Se baseava no conceito de evolução. Darwin acreditava que uma espécie pode se desenvolver ao longo do tempo. Ela foi criada em 1858, e como disse acima, diz que ao longo das gerações, e o surgimento de novas espécies é provocado pela luta da vida. Resumindo, os seres vivos mais adaptados (aptos) tem mais chance de sobreviver do que os menos adaptados. (ALUNO 11A)*

*A teoria da evolução se baseia de que todas as mudanças que acontecem ao longo dos anos com as espécies, é o surgimento de outras é causa da luta da vida. (ALUNO 14A)*

*A teoria de Darwin se baseava na evolução, na hereditariedade. Para Darwin, as espécies se adaptavam de acordo com o ambiente em que viviam, assim iam evoluindo cada vez mais, mesmo que todas as espécies existentes tenham surgido de um simples organismo. (ALUNO 15A)*

*A teoria de Darwin se baseava na Teoria da Evolução, no caso explica-se as mudanças (características) dos seres humanos e vivos durante anos e séculos. (ALUNO 3B)*

Apesar disso, nas respostas abaixo, não percebemos progresso no texto nem no aprendizado. Fazem referência apenas às ações do personagem principal do filme. A predominância da descrição de ações está relacionada à percepção do imediato, do visível no filme, as respostas são desprovidas de conceitos científicos e de articulação entre tais conceitos:

*A teoria de Darwin se baseava em estudos feitos com animais que estudava todos os animais de uma espécie como a de pombos. (ALUNO 2A)*

*E baseada os animais que matam outros para sobreviverem. (ALUNO 5A)*

*Ela se baseava nas girafas e explicação toda dela era a teoria da evolução. (ALUNO 7A)*

*A teoria de Darwin se baseava em estudos feitos por ele mesmo através de corpos de animais criados em sua própria casa. (ALUNO 10A)*

Nas últimas respostas, os alunos incorporaram fragmentos que estiveram presentes em várias discussões ao longo do ano, desconsiderando sua veracidade e demonstrando pouca compreensão dos conceitos e do alcance dos mesmos.

*A teoria de Darwin era que ele não acreditava que Deus tinha feito os homens e os animais em uma só vez. Com isso Darwin criou uma teoria só dele em que ele mostrava que os homens foi criado por causa de macacos que foram se desenvolvendo ao passar do tempo. (ALUNO 9A)*

Nos quadros a seguir, apresentamos lado a lado as respostas de cada aluno à pergunta: “O que é evolução?”, em dois momentos do trabalho, separados por um intervalo de nove meses, durante três trimestres letivos, com aplicação de quatro atividades provocadoras. Durante o ano, nas aulas expositivas, todas as vezes em que ensinava os reinos e filos dos seres vivos conectava a classificação ao aperfeiçoamento nas características, enfatizando sempre o processo evolutivo.

Em uma visão rápida, percebemos um aumento no tamanho das respostas, embora não se tenha avançado muito nas ideias; inegavelmente houve uma melhoria na desenvoltura da escrita (Quadro 1).

<b>Alunos</b>	<b>1ª atividade (23/02/2010)</b>	<b>2ª atividade (24/11/2010)</b>
<b>1-A</b>	<i>É uma coisa que evolui ao passar do tempo.</i>	<i>Evolução para mim é representada de várias formas, mais a forma de representação que eu mais gosto é a evolução da ciência, ciências se evoluindo de varias formas como os animais, suas especies cada vez mais está evoluindo.</i>
<b>4-A</b>	<i>Evolução é os animais e células que evoluem e se reproduzem e morrem.</i>	<i>Evolução é quando uma espécie evolui, seja fisicamente ou internamente. Como eu disse na questão anterior os mais fortes sobrevivem e os fracos morrem criando assim a evolução.</i>
<b>7-A</b>	<i>A evolução é uma coisa que vem evoluindo ou crescendo ao longo do tempo.</i>	<i>Evolução é tudo que se transforma, que muda e essa mudança poderia ser boa ou ruim.</i>
<b>10-A</b>	<i>Evolução é o termo usado para querer dizer desenvolver.</i>	<i>Evolução é algo que evolue que se desenvolve.</i>
<b>2-B</b>	<i>Evolução é quando alguma coisa, algem, está evoluindo, crescendo, se desenvolvendo. É você evoluir, melhorar.</i>	<i>Evolução é você evoluir, “crescer”, criar novas coisas, ser, por exemplo, do a cobra troca de pele, ela tá evoluindo para outra vida, outra pele, ou o homem evoluir da TV cachote para a de LCD super fina.</i>

**Quadro 1 – Respostas dadas pelos alunos à pergunta “O que é evolução?” com melhoria na desenvoltura da escrita**

Os alunos abaixo melhoraram seus conhecimentos, o que é observado pela coerência e consonância com o pensamento de Darwin (Quadro 2):

Alunos	1ª atividade (23/02/2010)	2ª atividade (24/11/2010)
5-A	<i>A evolução é a forma dos seres vivos se adaptar ao ambiente em que vivem (melhor as características).</i>	<i>Quando acontese uma mudança em toda a espécie, não com um indivíduo so.</i>
6-A	<i>A evolução é uma coisa que se “atualiza”. Um exemplo as bacterias que foi evoluindo, se transformou em pessoas.</i>	<i>Evolução é quando uma especie muda fisicamente, psicologicamente e qualquer mudança. evolução para ele é uma substituição, troca alguma características que não usa por alguma que vai melhorar sua vida.</i>
12-A	<i>Evolução e quando uma expece se evolue ou seja quando eles mudam seus abitos para sobreviver.</i>	<i>Evolução e significa que augo evolui, ou seja augo se aprimora independente de ser na area da genetica ou tecinologica..</i>
15-A	<i>Diacordo com minha teoria a evolução é meio de melhorar seja quaisquer coisa quando algo evolui se transforma.</i>	<i>Evolução significa melhorar, mesmo que tenha que haver adaptações. Evoluir é crescer, crescem para melhor, mudar.</i>
1-B	<i>É o processo evolutivo de algo, em que uma “coisa” vai velhorando e aprimorando.</i>	<i>Significa que com o tempo os animais de uma especie vão se aprimorando até chegarem a um estado que a especie consiga se “auto sustentar” e se proteger e que não tenha mais de mudar para se adaptar.</i>

**Quadro 2 – Respostas dadas pelos alunos à pergunta “O que é evolução?” com melhoria em seus conhecimentos, conforme a teoria de Darwin**

Citamos outros alunos, que no momento da primeira pergunta, não possuíam nenhum conhecimento pré-científico e descreviam usando termos do cotidiano; já na fase final, demonstram um significativo progresso na aquisição do conhecimento. Apesar de uma produção escrita mais econômica, há maior coerência.

Alunos	1ª atividade (23/02/2010)	2ª atividade (24/11/2010)
8-A	<i>A evolução tem varios motivos um é a evolução do homem que quem descobriu foi Darwin então essa evolução começou com o macaco que depois de anos ele se transformou-se em homem que deu horigem aos homens e as mulheres também.</i>	<i>Evolução é a modificação das espécies; Cromossomos é quem sofre modificações.</i>



<b>11-A</b>	<i>E o que o organismo faz para melhorar.</i>	<i>Pra mim EVOLUÇÃO é o crescimento, desenvolvimento, muitas modificações ao longo do tempo.</i>
<b>13-A</b>	<i>Evolução é quando uma coisa fica melhor como “nasce uma borboleta” ela está evoluindo de cassulo para borboleta.</i>	<i>Evolução é nada mais que. quando alguma coisa muda, quando acrescenta ou perde algo para sobreviver.</i>
<b>3-B</b>	<i>Evolução para mim, é quando uma pessoa por exemplo nasce, cresce, começa a andar a falar e depois a pessoa morri, isso pra mim significa evolução, pois as pessoas evoluem, de varias formas diferentes, não só as pessoas, mais também os animais e as plantas.</i>	<i>Evolução significa as mudanças de características hereditárias de uma geração para outra, esse processo faz muitos organismos mudarem ao longo do tempo.</i>

**Quadro 3 – Respostas dadas pelos alunos à pergunta “O que é evolução?” com descrição em termos do cotidiano e, na fase final, significativo progresso na aquisição do conhecimento**

Ainda encontramos textos que podem indicar uma regressão nos conceitos, visto que, no primeiro momento, os alunos apresentaram alguma compreensão sobre a teoria, o que já não aparece no segundo momento da pesquisa.

<b>Alunos</b>	<b>1ª atividade (23/02/2010)</b>	<b>2ª atividade (24/11/2010)</b>
<b>9-A</b>	<i>A evolução é allgo que voce faz para sobreviver tanto faz se voce ganha ou pertez.</i>	<i>Evolução é a reprodução de animais, isso processo acontece quando um animal que se multiplica formando filhotes essa evolução tem 3 significados; nascer, se reproduzir e até morrer.</i>
<b>14-A</b>	<i>Evolução é a adaptação dos seres vivos (nem todos) ao ambiente que vivem, aprimorando suas características de forma com que possam ir se “atualizando” em relação ao seu habitat.</i>	<i>Evolução é a modificação das espécies de uma geração para a outra.</i>

**Quadro 4 – Respostas dadas pelos alunos à pergunta “O que é evolução?” indicando regressão dos conceitos**

A situação e o meio social são fatores que determinam, de fato, a estrutura da enunciação. Sempre falamos a partir de uma posição social e ideológica que determinam o sentido de nossas enunciações, tanto quanto as palavras utilizadas. As situações escolares estabelecem os enunciados dos alunos, tanto na forma quanto no conteúdo.

Desse modo, o presente trabalho está em consonância com os princípios básicos propostos por Mikhail Bakhtin de que quanto maior a gama de conhecimento, maior será a compreensão por parte do ouvinte (aluno).

Verificou-se, também, que as análises textuais relatadas pelos alunos tiveram como base, além do conhecimento fornecido pelo professor em sala no âmbito acadêmico, sua vivência e conhecimentos prévios, pessoais, ou seja, seus relatos estavam atrelados a informações também do seu cotidiano.

Assim foi possível observar, nessas análises, o que Bakhtin denominou de “réplica”, ou seja, que o aluno tende a preservar o conhecimento que lhe é passado e vivê-lo no seu cotidiano. A partir das respostas dadas pelos alunos, foi possível observar tanto uma maior clareza na organização e expressão das ideias, como também uma melhora na redação dos textos nos aspectos gramaticais, pontuação e formação de parágrafos.

As diferentes estratégias utilizadas pela professora no decorrer do processo de abordagem da *Teoria da Evolução* proporcionaram aos alunos aquisição de alguns de seus conceitos estruturantes (evolução, hereditariedade, adaptação) que, por sua vez, são essenciais para que o aluno possa compreender e apreender tal conhecimento na sua acepção científica, partindo do seu conhecimento de mundo e do “lugar” no qual figura como sujeito. Para o grupo de alunos participantes deste estudo, o conhecimento referente à *Teoria da Evolução* foi significado e ressignificado por eles no decorrer do processo, porque produziram sentidos que lhes permitiram se apropriar de tal conhecimento, de forma a fazerem uma primeira aproximação de sua dimensão científica.

Durante o processo de construção do pensamento sobre como os alunos compreendiam a Evolução, pelas provocações oferecidas em aula, quando da tarefa de deixar um registro escrito sobre o que ocorreria após a queda de um meteoro na Terra, observamos alguns fatos. O primeiro foi a opção feita pelos estudantes pela escrita de uma carta, gênero do discurso primário, mais utilizado e representado em especial pela fala cotidiana. Bakhtin (1995) descreve que situação e meio social são os fatores que mais influenciam e determinam a estrutura da enunciação. O segundo ponto na observação dos textos dá conta de que foram percebidas duas linhas de pensamento: A primeira diz respeito a como os homens surgiram dos macacos, na maioria dos casos vindo dos gorilas ou chimpanzés. Ainda nessa mesma linha, foi considerado que o homem é o ser vivo mais evoluído, uma vez que apresenta um leque de necessidades muito maior que o dos demais seres para estabelecer sua condição de vida, envolvendo aspectos externos à Evolução, como formação acadêmica e uso de tecnologias.

Através dos textos produzidos pelos alunos, é possível perceber algumas alterações importantes em termos da presença de palavras/conceitos e da articulação entre eles. Embora continuem a utilizar predominantemente palavras do cotidiano, essas aparecem combinadas com palavras apropriadas do contexto científico, presentes nos materiais utilizados. Nos termos de nosso referencial teórico, podemos afirmar que houve um princípio de apropriação das palavras presentes nos diferentes gêneros, e mesmo a apropriação de gêneros em si, uma vez que os alunos criaram fragmentos de ficção, a partir de uma situação proposta.

Analisando o processo de ensino construído ao longo do ano, é possível dizer que a inclusão de algumas situações diferentes do convencional, denominadas “provocadoras”, não garante a aprendizagem dos conceitos e da teoria. Elas podem contribuir na manifestação dos conhecimentos que os alunos já possuem, na medida em que permitem construções envolvendo palavras/conceitos fora da estrutura conceitual e, portanto, sem a rigidez imposta por ela. Essas manifestações permitem ao professor o acesso ao que pensam os alunos e às dúvidas e interesses que podem ter relativamente ao tema. Mas necessitam de “lapidação” durante as aulas, envolvendo outras atividades e aulas expositivas, em que a teoria deve ser explicada com o detalhamento e aprofundamento possíveis e recomendados para o ano/série.

Embora os alunos, de uma maneira geral, não gostem de escrever sobre assuntos relacionados às aulas, houve uma participação quase total nos momentos de discussão e debate sobre o tema, acompanhada de euforia que culminou em uma contribuição muito mais rica.

Outro aspecto simples, mas somente percebido após as análises, é que os alunos não fazem nenhum tipo de revisão dos textos que produzem. Há ainda muita cópia, facilitada pelas estratégias de “copiar” e “colar” disponíveis nos meios eletrônicos. No entanto, esse comportamento pode ser resultante de ações na própria escola. O que é valorizado desde os anos iniciais? O processo de busca ou a resposta à pergunta? A curiosidade e a capacidade de questionamento ou o trabalho pronto? No caso do ensino de Ciências, esse comportamento é agravado, pois menos aulas são destinadas a esse conteúdo e ainda há predominância no uso do “ponto e questionário”, que pouco colabora para o aprimoramento intelectual.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo a oportunidade de reavaliar o processo de ensino após sua conclusão e, a partir dos resultados observáveis nos textos produzidos pelos alunos, de rever minha atuação como professora, é possível afirmar que houve mudança em comparação aos anos anteriores, quando o ensino não estava vinculado à pesquisa.

Nossas ferramentas de análise, da mesma forma que revelam apropriação pelos alunos de conceitos e gêneros, também podem lançar alguma luz sobre minhas ações como professora.

Em primeiro lugar, cabe lembrar que as expectativas sobre a aprendizagem da Teoria da Evolução no sétimo ano foram modestas. Trata-se, como já afirmado, de um corpo conceitual altamente complexo, que faz referência a elementos da realidade que ultrapassam, em quantidade e qualidade, o domínio possível com conhecimentos de senso comum. A percepção que temos de animais e plantas, na maioria das vezes, se restringe a poucas espécies. Além da quantidade e diversidade, há a presença marcante da temporalidade. As mudanças às quais a *Teoria da Evolução* se refere não ocorrem no período de uma vida humana, e sua percepção depende de graus de abstração e de informações geológicas que só o ensino e o estudo sistemáticos podem fornecer.

No entanto, acreditávamos e continuamos a acreditar que o estudo de animais e plantas previsto para o ensino fundamental, envolvendo formas de classificação, pode ser feito com a introdução de elementos da Teoria da Evolução.

Reverendo o trabalho realizado com os alunos, é possível constatar que não houve propriamente o ensino da Teoria. Ela foi abordada através de materiais que não têm como finalidade o ensino, como as HQs, os filmes e os materiais publicitários, que fazem uma leitura livre da Teoria, incorporam alguns de seus elementos, sem a preocupação de exatidão e coerência, e transmitem uma ideia muitas vezes distorcida dos conceitos. O gênero de ficção tem a permissão de fazer esses desvios.

O uso em sala de aula de materiais com essa característica pode e deve ser feito, mas com o cuidado de não fazê-los passar como científicos. Os alunos precisam tomar contato com todos os gêneros literários, mas sabendo o que irão encontrar em cada um deles, e que o autor tem liberdade em relação ao objeto presente na obra.

Isso não foi feito com todo o cuidado necessário durante as aulas. Só se tornou claro agora, após as análises. O ensino dos conceitos presentes na Teoria da Evolução aconteceu em meio a discussões de outra natureza, e os textos dos alunos revelam essa marca.

A pergunta feita no início e no fim das atividades, “O que é evolução?”, não poderia ter como resposta algo muito diferente do que os alunos apresentaram. Na primeira resposta, fizemos uma sondagem do que pensavam e sabiam a respeito, assim como das dúvidas e curiosidades que tinham. Isso é fundamental para o professor estabelecer parâmetros iniciais de ensino. São conceitos prévios, de senso comum, raramente levados em conta. Após todas as atividades realizadas, as respostas sofreram mudanças, sobretudo na incorporação de palavras novas, provenientes dos textos lidos e dos materiais utilizados, mas não revelam compreensão do conceito de Evolução, porque o ensino sistemático não aconteceu. Ele virá depois, nos anos seguintes.

Parte dessa constatação já estava presente em nossa intuição de professor. Mas a possibilidade de fazer uma pesquisa sistemática dos acontecimentos de nossas aulas permitiu olhar de forma diferente. Iluminados com referenciais teóricos, dispendo de tempo e de um afastamento mínimo do olhar de professora, assumindo a posição de pesquisadora, a visão que temos passa a ser mais abrangente e profunda.

Munidos dos instrumentos da linguagem que a Teoria da Enunciação de Bakhtin oferece, foi possível ver nos textos dos alunos alguns movimentos de aprendizagem e de apropriação de conceitos que normalmente o professor não consegue ver. Da mesma forma, revendo as ações pedagógicas com tempo e com instrumentos teóricos consistentes, foi possível perceber o quanto ainda falta, mas também o quanto caminhamos.

## REFERÊNCIAS

A ERA do Gelo. Direção de Chris Wedge e Carlos Saldanha. USA: 20th Century Fox, Blue Sky Studios. 2002. 1 CD (140min.), son., color.

ALMEIDA, M. J. P. M.; MOZENA, E. R. Luz e outras formas de radiação eletromagnética: leituras na 8ª série do Ensino Fundamental. **Revista brasileira de ensino de física**, Campinas, v.22, n.3, p.426-433, set. 2000.

ANDRÉ, M. E. D A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber, 2008. Série Pesquisa, v.13.

AZEVEDO, R. Livros didáticos e livros de literatura: chega de confusão! **Presença pedagógica**, Belo Horizonte, v.5, n.25, jan./fev. 1999.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 1995.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

BASTOS, S. A. **A leitura e a escrita em pleno Brasil Colonial**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, R. C. M. B. O professor reflexivo-crítico como mediador do processo de inter-relação da leitura-escrita. In: PIMENTA S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

BRAIT, B. **Bakhtin conceitos-chave**. São Paulo: Contexto, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Língua Portuguesa. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

CAGLIARI, L. C. **Alfabetizando sem o bá-bé-bi-bó-bu**. São Paulo: Scipione, 2004.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CRIAÇÃO. Produção Jermy Thomas. Londres: Recorded Picture Company BBC Films, 2009. 1 CD (140min.), son. color.

DARWIN, C. **A origem das espécies**: Coleção grandes obras do Pensamento Universal. São Paulo: Editora Escala. Tomo III. [199-].

DARWIN, C. **A origem das espécies**. São Paulo: Martin Claret, 2004.

DARWIN, C. **Viagem de um naturalista ao redor do mundo - Andes, Ilha de Galápagos e Austrália**. Porto Alegre, RS. v. II. L&PM Editores, 2008.

DI GIORGI, C. **Uma outra escola é possível!** Campinas: Mercado das Letras, 2004.

FREITAS, L. C. Avaliação: construindo o conhecimento. **Ciência e ensino**, Campinas, n.3, p.16-19, dez. 1997.

KLEIMAN, A. **Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura**. Campinas: Pontes, 1989.

KOCH, I. V. **A inter-ação pela linguagem**. São Paulo: Contexto, 1996.

LOPES, A. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno catarinense de ensino de física**, Florianópolis, v.13, n.3, p.248-273, dez. 1996.

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

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: pra onde vamos? **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.20-39, mar. 1996.

OLIVEIRA, O. B. **Possibilidades da escrita no avanço do senso comum para o saber científico na 8ª. série do Ensino Fundamental**. 2001. 157f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito – construindo uma crítica**. São Paulo: Cortez, 2005.

SOARES, M. **Alfabetização e letramento: caminhos e descaminhos**. São Paulo: Contexto, 2009.

SILVA, H. C. (Org.). **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

SOUZA, S. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. **Ciência e Educação**, Bauru, v.8, n.1, p.97-111, 2002.

SOUZA, S. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. Escrita no ensino de ciências: autores do Ensino Fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru, v.11, n.3, p.367-382, 2005.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.



## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Compreendendo a escrita para o saber científico no 7º ano do Ensino Básico <sup>1</sup>

Nome do (a) Pesquisador (a): Regina Martoni Mansur Corrêa da Costa

Nome do (a) Orientador (a): Paulo Cesar de Almeida Raboni

1. **Natureza da pesquisa:** *O (a) seu (ua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade analisar a escrita científica, através da livre expressão dos alunos a partir das provocações teóricas feitas pelo professor, na sala de aula.*
2. **Participantes da pesquisa:** *Serão alvo da pesquisa os alunos do 7º ano A e 7º ano B do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação João XXIII/UFJF.*
3. **Envolvimento na pesquisa:** *A participação do (a) seu (ua) filho (a) neste estudo permitirá que a pesquisador analise o discurso escrito durante as aulas de Ciências, investigando as contribuições dessa nova prática para o ensino e aprendizagem do saber científico no 7º ano do Ensino Fundamental. O (a) Sr. (Sra.) tem liberdade de recusar a continuar a participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.*
4. A pesquisa de campo fará uso de duas técnicas para a coleta de dados: observação e análise da escrita.
  - a. **Sobre a observação (anexo ao projeto):** *Os alunos serão observados no dia a dia das aulas de Ciências, durante os três trimestres letivos. Será observado todo o envolvimento (opiniões, diálogos, gestuais, etc.) dos alunos durante a aplicação das atividades propostas pelo projeto de trabalho. As observações serão registradas, por escrito, de modo a servir para futuras interpretações e análises.*
5. **Riscos e desconforto:** *A participação nesta pesquisa, em qualquer fase de sua realização, não traz danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou*

---

<sup>1</sup> No decorrer da pesquisa, percebeu-se a necessidade de mudança do título para “Entendendo o aprendizado em Ciências, por meio da escrita dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental”.

*espiritual dos participantes. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.*

6. **Confidencialidade:** *Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisador e o orientador terão conhecimento dos dados, assegurando a privacidade dos participantes.*
  
7. **Benefícios:** *Ao participar desta pesquisa seu (ua) filho (a) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes para a compreensão dos textos no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, a pesquisadora se compromete a divulgar os resultados obtidos.*
  
8. **Pagamento:** *O (a) Sr. (Sra.) não terá nenhum tipo de despesa para a participação de seu (ua) filho (a) nesta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.*

Após esses esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

## CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_,  
RG \_\_\_\_\_ após a leitura e compreensão destas informações, entendo que a participação de \_\_\_\_\_ (**escrever o nome do menor**), sob minha responsabilidade, é voluntária, e que ele (a) pode sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.  
Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Juiz de Fora, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

Nome do Voluntário: \_\_\_\_\_

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

Assinatura do Orientador: \_\_\_\_\_

---

**Pesquisador: Regina Martoni Mansur Corrêa da Costa – (32) 3216 1572 / 9987 2084.**

**Orientador: Paulo Cesar de Almeida Raboni.**

**Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo.**

**Vice-Coodenadora: Profa. Dra. Regina Coeli Vasques de Miranda Burneiko.**

**Telefone do Comitê: 3229-5388 ramal 5466 – 3229-5365 ramal 202.**

**E-mail [cep@fct.unesp.br](mailto:cep@fct.unesp.br)**

**ANEXOS**

## ANEXO A – Termo de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

 **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Presidente Prudente



Presidente Prudente, 05 de novembro de 2010.

Ilmo.(a) Sr.(a)  
**Regina Martoni Mansur Corrêa da Costa.**

Ref. Projeto intitulado: "Compreendendo a escrita para o saber científico no 7º ano do Ciclo Básico", sob orientação do (a) Prof. (a) Dr. (a) Paulo César de Almeida Raboni.

**Processo 92/2010**

Recebemos o projeto, o qual foi examinado pelo relator, tendo recebido o parecer anexo.

Decorrente do exposto, este Comitê, em concordância com o parecerista, considera o projeto **APROVADO**.

Informamos, ainda, que diante do cronograma do desenvolvimento da pesquisa, fica estabelecido o seguinte prazo: até a última terça-feira útil do mês de **Novembro de 2011** para entrega de um relatório final sucinto ao CEP (vide modelo na página da FCT), sendo que os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinados, deverão permanecer em poder do pesquisador responsável pelo período mínimo de 5 anos após o encerramento do estudo, para eventual fiscalização da CONEP.

Atenciosamente,

  
Dra. Edna Maria do Carmo  
COORDENADORA DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Comitê de Ética em Pesquisa  
Rua Roberto Simonsen, 305 - CEP 19060-900 - Presidente Prudente - SP  
Tel. (19) 3229-5388 - ramal 5482 ou 3229-5372 - e-mail: cep@fct.unesp.br

**ANEXO B – Respostas dos alunos às tarefas propostas****TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA – 1A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*É uma coisa que evolui ao passar do tempo*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Charles Darwin foi um naturalista inglês que nasceu 12 de fevereiro de 1809. Ficou famoso por espalhar a comunidade científica sobre a evolução dos seres vivos. Tudo começou quando ele, um estudante de medicina, e tomou gosto por história natural, correndo atrás de pesquisas e respostas sobre os seres vivos. Em uma de suas viagens, a bordo no navio Beagle que durou cinco anos 1831 e 1836, visitou várias regiões do planeta, nessas pesquisas ele percebeu uma interessante relação entre fósseis e espécies viventes na época, e alguns mecanismos de adaptação de espécies próximas ao ecossistema e o modo de vida delas. Casou-se com sua prima Emma Wedgwood em Maer, o casal teve 10 filhos mais três morreram*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*Em 1858 Charles Darwin,propôs a teoria da seleção natural. Esta teoria é a mais aceita até hoje, onde ela diz que todas as modificações ao longo das gerações e provocado pela luta da vida Essas seleção atual provocando, a morte diferencial dos indivíduos de uma população,ou seja, os indivíduos mais aptos tem maior chance de sobreviver do que os menos adaptados.*

---

**TAREFA 4 - 24 de novembro de 2010.**

*Evolução para mim é representada de várias formas, mais a forma de representação que eu mais gosto é a evolução da ciência, ciências se evoluindo de varias formas como os animais, suas especies cada vez mais está evoluindo.*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA – 2A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Evolução é de acordo com Darwin o que vai desde as bactérias até os seres humanos de hoje*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Evolução é uma mudança, que geralmente acontece para uma vida melhor. Evolução acontece não de uma hora para outra ou com uma pessoa a evolução acontece com um espécie ao longo de anos, décadas ou até mesmo séculos. Pode acontecer vários tipos de evolução entre elas a evolução corporal, evolução alimentícia ou até mesmo uma evolução no tipo de vegetação de um determinado lugar.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria de Darwin se baseava em estudos feitos com animais que estudava todos os animais de uma espécie como a de pombos.*

---

**TAREFA 4– 24 de novembro de 2010.**

*Evolução significa um ser que sofre adaptação de acordo com a que mais necessita na vida e assim a próxima geração irá nascer com ou sem o que ele mais ou menos necessitou.*



**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA – 3A****TAREFA 1– 14 de março de 2010.**

*Evolução segundo Darwin é a capacidade das células se evoluírem. Elas nunca surgem do nada, sempre já existiram (Professora eu não sei explicar direito. Mas sei o que é!!*

---

**TAREFA 2– 22 de junho de 2010.**

*Os animais se desenvolvem conforme suas necessidades, seu ambiente ou seu estilo de vida. Por exemplo: acredita-se que a girafa desenvolveu o pescoço grande porque ele tivera que se esticar até o topo das árvores para conseguir se alimentar. Segundo a Teoria de Charles Darwin: nada surgiu do nada, se modificou até certo ponto. Darwin era um famoso inglês que visitou vários países, incluindo o Brasil. Ele buscava explicação para tudo, buscava vários biótipos e várias variedades de estilos de vida.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria implica que todas as modificações e surgimentos de espécies, é explicado pela luta da vida. Os seres que se habituam mais rápido em certos ambientes tem mais chance de sobreviver do que os outros.*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução, significa evoluir de qualquer forma, fisicamente, mentalmente e psicologicamente. No contexto de Darwin, evolução não nada mais nada menos de substituições. Por exemplo, uma característica que não é usada em determinada espécie, pode ser substituída por outra habilidade.*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELO ALUNO – 4A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Evolução é os animais e células que evoluem e se reproduzem e morrem.*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Quem escreveu esta pequena carta foi um humano que se evoluiu dos macacos gorilas e chimpanzés. Nós já fomos a lua tem 40 anos temos televisão e muitos eletrodomésticos. Nos quando queremos comer abrimos um pacote de biscoito e comemos não nos sabemos que existem bactérias, doenças e muitas outras coisas. Temos cinco continentes como América – Ásia – Europa – África – Oceania. Conhecemos vários jogos e brincadeiras as principais são futebol – Basket – Volei e muitos outros jogos e brincadeiras, temos escola, faculdade, que nós nos formamos fazemos mestrado, doutorado e outros. Temos médicos que quando ficamos nos vamos até eles e eles passam alguns remédios para que agente fique melhor. Assim encerro esta carta contando um pouco do que sabemos e temos*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*Ela se baseava na teoria da evolução a teoria de Darwin. Ele se baseava ao longo dos anos as espécies mais fortes sobreviviam e as mais fracas morreriam assim criando a evolução*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é quando uma espécie evolui, seja fisicamente ou internamente. Como eu disse na questão anterior os mais fortes sobrevivem e os fracos morrem criando assim a evolução*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELO ALUNO – 5A****TAREFA 1– 14 de março de 2010.**

*A evolução é a forma dos seres vivos se adaptar ao ambiente em que vivem (melhor as características)*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Nos morremos porque caiu um cometa e fomos todos extintos. O homem era o animal mais inteligente poren era o mais burro tamben por destruir o proprio planeta. E tinhamos varias teorias a de Darwin, Alfred Russel a teoria deles falava sb a Representação natural das especies. E tinhamos a auxiliar de todas as perguntas a internete só voce digita que ia na hora. Tambem tinhamos a natureza que era linda era tão verde e cheia de cores as arvores eram lindas. A Televisão nos sabiamos de tudo. E nos eramos Tão bobos de cassar a natureza.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*E baseada os animais que matam outros para sobreviverem.*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Quando acontese uma mudança em toda a espécie, não com um individuo so.*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELO ALUNO – 6A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*A evolução é uma coisa que se “atualiza”. Um exemplo as bacterias que foi evoluindo, se transformou em pessoas.*

---

**TAREFA 2– 22 de junho de 2010.**

*Eu Gustavo Mendes estou aqui no Brasil em Juiz de Fora e fiquei sabendo que vai cair um meteoro amanhã então vou escrever coisas sobre a evolução que eu aprendi na aula de Ciências, as especies se evoluem de acordo com seu ecossistema porque eles prezizam se adaptar para sobreviver, como a professora de ciências fala, que a característica pode demorar deixada para voltar de um parente como a cor dos olhos. As especies se evoluem para sobreviver para adaptar, elas se transformam para viver melhor se adaptando ao lugar onde vivem ele se transformam em um caçador melhor e não fica sendo uma presa tão fácil.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria era que as especies evolueam de acordo com a necessidade, de acordo com a vida.*

---

**TAREFA 4– 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é quando uma especie muda fisicamente, psicologicamente e qualquer mudança. evolução para ele é uma substituição, troca alguma características que não usa por alguma que vai melhorar sua vida*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA – 7A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

A evolução é uma coisa que vem evoluindo ou crescendo ao longo do tempo.

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

A evolução tem varias formas de acontecer, por exemplo evolução dos animais ela pode ser boa ou ruim, pr tanto qualquer modificação feita pode ser boa ou ruim. Há um “tipo” de evolução que é a cor dos olhos de seus familiares, às vezes todos da sua familia pode ter olhos azuis, verdes (claros) mais mesmo assim você pode ter olhos castanhos, pretos (escuros) porque às vezes a evolução demora um pouco para acontecer. Vou dar um exemplo o urso polar , vive nos polos e lá é branco e com isso os ursos polares também são brancos então há menos risco de caçadores vê-los nos polos. Se eles não vivessem nos polos, vivessem nas matas por exemplo, os caçadores iriam achá-los muito mais rápido e iam acabar matando todos dessa espécie fazendo então com que os ursos não se reproduzem

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*Ela se baseava nas girafas e explicação toda dela era a teoria da evolução*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é tudo que se transforma, que muda e essa mudança poderia ser boa ou ruim*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELO ALUNO - 8A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*A evolução tem varios motivos um é a evolução do homem que quem descobriu foi Darwin então essa evolução comecou com o macaco que depois de anos ele se transformou-se em homem que deu horigem aos homens e as mulheres também.*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Eu Leonardo Couto Almeida escrevi esta carta por causa que um meteoro esta prestes a cair. Com essa Catastrofe a humanidade pode parar de existir, mas com a idea da teoria podiamos pensar que depois da nossa especie existira outra no ano de 2012 para lembrar a todos que existirão depois, que existiu os Humanos; com minhas palavras estou achando Charles Darwin um cara muito inteligente; para esta pessoa que esta lendo tem sorte pois nós vamos morrer e voces viver.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*Esta teoria diz que todas, as modificações, ao longo das gerações, e o surgimento de novas espécies, é provocado pela luta da vida. Essa seleção atua provocando a morte de individuos de uma população, ou seja, os individuos mais aptos tem maior chance de sobreviver do que os menos adaptados.*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é a modificação das espécies; Cromossomos é quem sofre modificações*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELO ALUNO - 9A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*A evolução é algo que voce faz para sobreviver tanto faz se voce ganha ou pertez*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*A evolução das especies se formou por causa de uma evolucaçã que aconteceu atravez de um nenen que nasce de uma cor de olhoe de anos a anos ele vai evoluindo não só no tamanho mas também ele evolui por causa que seus olhos vão mudando de acordo com os anos passando e isso ocore tambem no tamanho porque em cada ano elevai crescendo e vai chegar a uma determinada hora que essa pessoa nacê vai evoluir. É a mesma coisa que acontece com o achase que em vez de poder reproduzir varias vezes ele só pode reproduzir uma vez, mas lembrando que a gente só pode cruzar eles só quando for da mesma especie, porque se a gente pegar o Rotivale e cruzar com um cachorro de outra especie não vai dar, porque ele foi manuziado para não se reproduzir.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria de Darwin era que ele não acreditava que Deus tinha feito os homens e os animais em uma só vez. Com isso Darwin criou uma teoria só dele em que ele mostrava que os homens foi criado por causa de macacos que foram se desenvolvendo ao passar do tempo.*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é a reprodução de animais, isso processo acontece quando um animal que se multiplica formando filhotes essa evolução tem 3 significados; nascer, se reproduzir e até morrer*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA – 10A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Evolução é o termo usado para querer dizer desenvolver.*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Se caso você achar esta carta, provavelmente foi o único que não morl no meteoro que atingiu a terra em 19/05/2010 onde matol todos. Quero que você saiba um pouco do que nos sabemos, bom que eu sei. Na minha familia minha vó tem olho verde e eu tenho um pouco, ele fica verde no sol. Digo apenas que já era comprovado que nos homens e mulheres temos orige dos macacos. E que cada pessoa e animal Se adapta a o local onde vive, como o urço branco que vive na neve e é Branco como a neve para poder se camuflar se ele fosse para onde vive o urço marom, na flores, ele ia ser cassado facilmente alem de não aqueantar o calor pois seu pelo e seu corpo foi feito para aquantar o frio. Desculpime não ter terminado de falar que o olho verde da minha vó tem ave com o meu então vamos lá, ja que minha vó tem olho verde e eu um pouco meu filho pode ter olhos verdes pois tudo depende de se a parte minha tem olho verde for meu filho, meu pai tem olho azul neu filho pode ter olho azul ou marom como o resto da oua minha familia todos tem um pouco de cor dos olhos da sua familia e seu filho pode ter qualquer dessas cores.*

---

**TAREFA 3– 24 de novembro de 2010.**

*A teoria de Darwin se baseava em estudos feitos por ele mesmo atravez de corpos de animais creados em sua propria casa*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é algo que evolue que se desenvolve*



## TAREFAS PRODUZIDAS PELO ALUNO - 11A

### TAREFA 1 – 14 de março de 2010.

*E o que o organismo faz para melhorar*

---

### TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.

*Segundo um colunista americano do jornal “Washinton today” cairá um meteoro hoje que afetará todo o universo às 23:54 hs, por isso quero falar sobre a nossa espécie baseado na teoria de Charles Robert Darwin, publicada em 1859 no livro “on the origin of species (A origem das espécies) explicando a evolução dos seres vivos por meio da seleção natural. A teoria chamada Darwinismo é independente dos detalhes da evolução biológica. O processo Darwinista necessita as condições:*

*Reprodução: os agentes devem ser capazes de reproduzir cópias de si próprios e essas cópias serem igualmente capazes de reproduzirem também,*

*Hereditariedade: As cópias devem herdar as características originais.*

*Variação: As cópias tem que serem imperfeitas.*

*Seleção natural: Os individuos são selecionados pelo ambiente. A seleção natural destrói, e não cria. O problema da existência de um objetivo não surge da eliminação dos inaptos, e sim da origem dos aptos.*

*→Em qualquer sistema onde ocorra essas características deverá ocorrer evolução. Até 32:53 hs Adeus.*

---

### TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.

*Se baseava no conceito de evolução. Darwin acreditava que uma espécie pode se desenvolver ao longo do tempo. Ela foi criada em 1858, e como disse acima, diz que ao longo das gerações, e o surgimento de novas espécies é provocado pela luta da vida. Resumindo, os seres vivos mais adaptados (aptos) tem mais chance de sobreviver do que os menos adaptados.*

---

### TAREFA 4– 24 de novembro de 2010.

*Pra mim EVOLUÇÃO é o crescimento, desenvolvimento, muitas modificações ao longo do tempo.*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA - 12A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Evolução e quando uma espécie se evolue ou seja quando eles mudam seus hábitos para sobreviver*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*A evolução das espécies é uma coisa que fica mais fácil na teoria. A mais aceita é a de Darwin que é a mais adaptada e o que não se adapta fica cada vez menos até que acaba a espécie.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria de Darwin se baseia em que o mundo é um campo de batalha só os mais adaptados ao ambiente sobrevivem, para que eles possam acasalar e a espécie evoluir cada vez mais.*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução significa que algo evolui, ou seja algo se aprimora independente de ser na área da genética ou tecnológica*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA 13A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Evolução é quando uma coisa fica melhor como “nasce uma borboleta” ela está evoluindo de cassulo para borboleta.*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Hoje eu descobri que amanhã nós vamos morre gostaria se por acaso não morrrer todo mundo, não deixe morrer as teorias de Charles Darwinw as teorias dos olhos que nem sempre o olho do filho e igual do pai. As cores dos animais que em determinado lugar ele e de uma cor, por questão de sobrevivencia Ex: O urso polar que vive na neve é branco, ele adcriu essa cor pra quando os caçadores forem matar ele e mais dificio pois sua cor é igual a neve. Tem tambem as formigas tadinha elas sofrem tanto a qualquer hora pode ser morta mais voutando ao assunto elas são muito importante já que existe varias especies. Imagina a viagem que Darwinw fez pra conhecer cada canto do mundo até aqui no Brasil ele*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria de Darwim e da evolução que os seres se evoluem, é da seleção natural, se a gente não precisa de um membro aos anos ele vai sumer é isso que Darwin defendia*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é nada mais que. quando alguma coisa muda, quando acrescenta ou perde algo para sobreviver*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA 14A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Evolução é a adaptação dos seres vivos (nem todos) ao ambiente que vivem, aprimorando suas características de forma com que possam ir se “atualizando” em relação ao seu habitat.*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*As características de um animal é definida pelo seu habitat natural, para que sobrevivam nele, sem problemas. Por exemplo o urso marrom, não pode sobreviver na neve, porqu ele se destaca muito no meio da neve, ai ele seria alvo de cassia para seus predadores. A evolução; um exemplo de evolução é o homem que é descendente do macaco, chimpanses, gorilas, ele evoluiu até o que somos hoje. A evolução é quando acontece uma mudança em toda a espécie, não com um individuo só. Charles Darwin foi um homem que mudou o jeito de pensar sobtre a evolução, ele fes várias viagens para vávis partes do mundo, inclusive em algumass cidades aqui no Brasil como rio de janeiro, salvador, recife, fernando de noronha e abrolhos, ele ia nas cidades para ver o bioma de cada uma delas, e com todas essas pesquisas ele escreveu o livro “A Origem da espécies”.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria da evolução se baseia de que todas as mudanças que acontecem ao longo dos anos com as especies, é o surgimento de outras é causa da luta da vida.*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é a modificação das espécies de uma geração para a outra*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA – 15A****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Diacordo com minha teoria a evolução é meio de melhorar seja quaisquer coisa quando algo evolui se transforma.*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Evolução pelo que entendi era para ser uma coisa boa, mas infelizmente temos também uma parte ruim. No início de tudo eramos simples bacterias, ao longo dos milhões de anos fomos evoluindo e evoluindo, conquistando espaço cada vez mais. Até certo ponto, fomos devolvendo o que a natureza nos oferecia, mas de um tempo pra cá, cada vez mais vamos explorando a natureza retirando muito dela, e não devolvendo. Talvez isso não fosse evoluir por completo. De que adianta evoluir fisicamente e regredir psicologicamente?*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria de Darwin se baseava na evolução, na hereditariedade. Para Darwin, as espécies se adaptavam de acordo com o ambiente em que viviam, assim iam evoluindo cada vez mais, mesmo que todas as espécies existentes tenham surgido de um simples organismo.*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução significa melhorar, mesmo que tenha que haver adaptações. Evoluir é crescer, crescem para melhor, mudar*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA – 1B****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*É o processo evolutivo de algo, em que uma “coisa” vai melhorando e aprimorando*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Olá pessoal do futuro, hoje eu estou preocupada pois amanhã eu e mais 6 bilhões de pessoas Vão morrer, e isso não é nada bom, eu sei que nós morremos por algum motivo (NO CASO UMA CHUVA DE METEOROS) olha só nos demoramos anos para evoluir e quando o nosso trabalho finalmente terminamos, algo vai lá e atrapalha tudo o que fizemos, eu nem sei se Você me entende ou sabe o que estou escrevendo mas se você entende é porque sabe ser e se sabe ler e porque evoluiu (ESCREVI SOBRE O TEMA EVOLUÇÃO 2 VEZES), temos esperança no futuro refaçam o nosso trabalho de seu ancestral: Ana Clara*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*De cada especie “CONSERVA” as características importante de sua especie*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Significa que com o tempo os animais de uma especie vão se aprimorando até chegarem a um estado que a especie consiga se “auto sustentar” e se proteger e que não tenha mais de mudar para se adaptar.*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELO ALUNO – 2B****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Evolução é quando alguma coisa, algem, está evoluindo, crescendo, se desenvolvendo. É você evoluir, melhorar.*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Hoje em dia existem pessoas que acham que nós evoluímos do macaco e existem outros acreditam que viemos do Adão e Eva, mas eu acredito que nós evoluímos do macaco, pois acredito que por mudança de alimentação habitat ou clima pode ter acontecido de o macaco ter evoluído. A evolução humana é a origem e a evolução do Homo sapiens, igual a outros animais, o sapo ou a rã, antigamente eles eram peixes mais com o passar dos anos se ele passar muito tempo na água ele pode até morrer. Com o passar dos anos não apenas as espécies e os seres humanos que “sofreram uma evolução”, a tecnologia também, ex: antigamente se usava cartas para se conectar com as parentes distantes, hoje em dia se usa o e-mail, celular, MSN, etc. A televisão também, o computador, mais principalmente quem sofreu mais com a evolução foram as espécies e a tecnologia, pois à um tempo atras o pitbull estaria sendo criado em um laboratório, igual os remédios, ex: No século 14 houve a peste negra na Europa, eles não tinham nenhuma cura, hoje em dia ainda não tem, mais sabemos como nos proteger, mais a evolução da tecnologia não foi tão boa para o ambiente, pois as industrias e carros vivem poluindo por ai.*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*Darwin se baseava na origem e evolução dos animais, ele percebia o ciclo devida deles*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução é você evoluir, “crescer”, criar novas coisas, ser, por exemplo,do a cobra troca de pele, ela tá evoluindo para outra vida, outra pele, ou o homem evoluir da TV cachote para a de LCD super fina.*

**TAREFAS PRODUZIDAS PELA ALUNA – 3B****TAREFA 1 – 14 de março de 2010.**

*Evolução para mim, é quando uma pessoa por exemplo nasce, cresce, começa a andar a falar e depois a pessoa morri, isso pra mim significa evolução, pois as pessoas evoluem, de varias formas diferentes, não só as pessoas, mais também os animais e as plantas.*

---

**TAREFA 2 – 22 de junho de 2010.**

*Oi galerinha do futuro! Um meteoro atingirá a Terra, por isso eu estou escrevendo essa carta para vocês, contando um pouquinho sobre a Teoria da evolução das espécies. Charles Darwin nasceu em 12 de fevereiro de 1809 e morreu em 1882, ele era pesquisador e junto com Alfred Russel apresentaram a teoria da evolução natural das espécies, uma maneira de tentarem explicar a evolução dos animais e plantas. Isso foi a mais de 150 anos, logo depois Darwin publicou o livro “A origem das espécies”, que mudou o jeito de estudarmos os seres vivos, para escrever esse livro ele precisou passar por Fernando de Noronha, Salvador Abrolhos, Rio de Janeiro e Recife, para estudar sobre a Floresta Tropical. Nessas viagens ele compreendeu a diversidade de espécies do mundo inteiro, a evolução deles conforme o local onde vivem. Por todas essas contribuições, neste ano de 2009, comemoramos 200 anos do nascimento desse grande naturalista inglês! Um abraço galerinha e espero que vocês possam ter conhecido mais sobre Darwin!*

---

**TAREFA 3 – 24 de novembro de 2010.**

*A teoria de Darwin se baseava na Teoria da Evolução, no caso explica-se as mudanças (características) dos seres humanos e vivos durante anos e séculos.*

---

**TAREFA 4 – 24 de novembro de 2010.**

*Evolução significa as mudanças de características hereditárias de uma geração para outra, esse processo faz muitos organismos mudarem ao longo do tempo.*



## ANEXO C – HQ Fogofino, o Dragão: a origem das espécies



3 EVOLUÇÃO E ORIGEM... DAS ESPÉCIES!



"ELE E ALFRED RUSSEL WALLACE APRESENTARAM A TEORIA DA SELEÇÃO NATURAL DAS ESPÉCIES, UMA MANEIRA DE EXPLICAR A EVOLUÇÃO DOS ANIMAIS E PLANTAS."

ISSO HÁ MAIS DE 150 ANOS! LOGO DEPOIS, DARWIN PUBLICOU O LIVRO "A ORIGEM DAS ESPÉCIES", QUE MUDOU O JEITO DE ESTUDARMOS OS SÉRES VIVOS!

APRENDI NA ESCOLA QUE PARA ESCREVER ESSE LIVRO ELE VIAJOU ATÉ PARA A BAHIA!

É VERDADE, PRIMINHO! ENTRE 1832 E 1836, EMBARCADO NO BEAGLE, UM NAVIO INGLÊS, DARWIN PASSOU POR FERNANDO DE NORONHA, DEPOIS SALVADOR, ABRILHOS, RIO DE JANEIRO, RECIFE... ESTUDANDO A FLORESTA TROPICAL!

AS PESSOAS SO PALAM QUE ELE VISITOU GALÁPAGOS, AS ILHAS DOS LAGARTOS GIGANTES E OUTROS ANIMAIS DIFERENTES!



4



NESSAS VIAGENS ELE COMPREendeu A DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DO MUNDO INTEIRO, A EVOLUÇÃO DELAS CONFORME O LOCAL ONDE VIVEM...

POR ISSO UM URSO POLAR É BRANCO, PARA IMITAR O LOCAL ONDE VIVE!

E O CAMALEÃO IMITA A COR DO GALHO AONDE ESTÁ!

NÃO DIRETAMENTE... E QUE O HOMEM É UM PRIMATA, QUE É A MESMA ORIGEM DOS GORILAS, CHIMPANZÉS, MACACOS... E CADA UM SEGUIU UMA EVOLUÇÃO DIFERENTE!

E NÓS, DRAGÕES, PRIMÃO, COMO VOCÊ EXPLICA A NOSSA ORIGEM?



CHARLES ROBERT DARWIN (1809 - 1882), NASCEU EM 12 DE FEVEREIRO DE 1809, NATURALISTA E PESQUISADOR, AUTOR DO LIVRO "A ORIGEM DAS ESPÉCIES".

FIM

ANEXO D – HQ MAD: *Peixe de Patas*



ROSEIRA 3/14/21



ROSEIRA

## **ANEXO E – Programa da disciplina Ciências**

### **7º ano**

#### **1 - Objetivo geral da disciplina**

Aprimorar e considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes relacionado às suas experiências, na sua idade, sua identidade cultural e social e os diferentes significados e valores que as Ciências podem ter, levando os alunos a uma valorização da vida em sua diversidade, à responsabilidade em relação à saúde e ao ambiente, bem como à consideração de variáveis que envolvem em fato, o respeito às provas obtidas por investigação e à diversidade de opiniões.

#### **2 - Conteúdo programático**

##### **1ª Unidade**

###### **A vida na terra**

Condições para existência de vida na Terra

Noções sobre a origem do universo e da Terra

###### **Os ecossistemas da Terra e seus habitantes**

Adaptação como fator de sobrevivência nos diferentes ecossistemas terrestres

Principais ecossistemas terrestres, suas características e biodiversidades

Caracterização dos principais ecossistemas brasileiros e relações de interdependência - o meio biótico e os fatores abióticos

*Evolução em função da adaptação dos seres vivos no ambiente*

Exemplos de adaptação às características dos ecossistemas

###### **A biodiversidade da terra**

Características dos seres vivos

Classificação biológica dos seres vivos *de acordo com a evolução*

Instrumentos utilizados na observação dos seres vivos, evidências arqueológicas e paleontológicas

A importância da biodiversidade para a vida e o bem-estar dos seres no planeta

Importância das áreas verdes no ecossistema urbano

Conceito de unicelular e pluricelular, autotrófico e heterotrófico, eucarionte e procarionte.

Extinção de espécie animais e vegetais

## **2ª Unidade**

### **A diversidade da vida animal**

Características dos principais grupos de animais, relacionado-as às adaptações e ao ambiente onde vivem, e os recursos evolutivos; como foram agrupados evolutivamente

#### **Animais invertebrados**

Invertebrados: poríferos, celenterados, platelmintos, nematelmintos, anelídeos, artrópodes, moluscos e equinodermas

#### **Parasitismo como forma de adaptação, as principais parasitose causadas por vermes ao homem**

Animais invertebrados peçonhentos, causadores de acidentes e de prejuízos à saúde humana

Doenças causadas por vermes e o acesso ao saneamento básico

#### **Animais vertebrados**

Características das principais classes de vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos)

### **A biodiversidade do reino das plantas**

Classificação geral do reino vegetal

Criptogramas (briófitas e pteridófitos)

Fanerógama (gimnospermas e angiospermas: monocotiledôneas/dicotiledôneas)

#### **Raiz, caule, folha, fruto e semente.**

Raiz: absorção

Caule: condução da seiva

Folhas: fotossíntese e transpiração

Flor: polinização e fecundação

Fruto e sementes: germinação e reprodução

#### **As plantas e o ser humano**

Plantas medicinais

Plantas tóxicas

Plantas usadas para alimentação

Alimentos transgênicos

## **3ª Unidade**

### **A diversidade de vida dos fungos**

Características do reino dos fungos – Fungi

O papel dos fungos na decomposição

Fungos comestíveis e venenosos

Doenças causadas por fungos

Leveduras, bolores, cogumelos e orelhas-de-pau

Líquens

### **Os seres protistas**

Caracterização do reino protista

Doenças causadas por protozoários

Algas – protistas autótrofos (importância ecológica e econômica)

### **O reino Monera**

Caracterização do reino das bactérias

A importância das cianobactérias na manutenção do equilíbrio ecológico da Terra

Noções sobre antibióticos e vacinas

### **Os vírus**

## **3. Recursos**

- Livro Didático
- CD
- *Data show*
- Computador
- Vídeos
- Quadro
- Retro projetor e transparência
- Textos (fotocópias)
- Materiais diversos para aula prática

## **4. Avaliação**

A avaliação de aprendizagem será realizada durante os 03 (três) trimestres letivos, e pelo Laboratório de Aprendizagem, caso indicado.

A avaliação é quantitativa, qualitativa e constante e terá como objetivo a verificação da aprendizagem, do aproveitamento e do desenvolvimento do aluno.

Na realização da avaliação de cada unidade didática, deverão ser considerados aspectos qualitativos e quantitativos.

Para a avaliação da aprendizagem de cada unidade didática, deverão ser levados em consideração: notas dos trabalhos de classe, discussões, testes, provas, pesquisas, aulas práticas e trabalho mensal sobre Meio Ambiente (enfim todos os trabalhos individuais ou em grupo).

A avaliação do trimestre é resultante de duas provas escritas, que abrangerão todo o conteúdo da unidade. Deverá ser acrescida dos trabalhos em classe e exercícios, além das tarefas mensais agendadas.

O Laboratório de Aprendizagem é um recurso para uma recuperação paralela ao longo do trimestre, e é indicado não só quando a pontuação for abaixo da média, como também para sanar as dificuldades de aprendizagem nos conteúdos pré-requisitos ao aprendizado.

A média mínima, por disciplina, é 6,0.

Os trimestres têm pontuação de: 1º trimestre = 30 pontos; 2º trimestre = 35 pontos e 3º trimestre = 35 pontos.