

OS SENTIDOS CONSTRUÍDOS PARA O CONCEITO DE EVOLUÇÃO, NO ENSINO DE CIÊNCIAS

THE SENSES CONSTRUCTED TO THE CONCEPT OF EVOLUTION, IN THE TEACHING OF SCIENCES

Ana Maria Medeiros de Albuquerque Santana^{1*}, Aline Andréia Nicolli², Josenilson da Silva Costa¹.

¹Mestres em Ensino de Ciências e Matemática, MPCIM/UFAC, Rio Branco-AC

²Doutora em Educação, Docente no CELA/UFAC, Rio Branco-AC

*Autora correspondente: anammasantana@gmail.com

RESUMO

No presente texto apresentaremos o recorte de uma pesquisa que buscou responder a seguinte questão: "De que forma as práticas pedagógicas realizadas em aulas de Biologia interferem nos sentidos construídos pelos estudantes para o conceito de Evolução?". Para tanto, aplicamos pré-testes e pós-testes e acompanhamos as aulas de dois professores de Biologia, em duas turmas de Ensino Médio, em uma Escola Pública Estadual, localizada no interior do estado do Acre. As análises foram realizadas tendo como fundamento a Análise de discurso, nos escritos de Pêcheux [24], [30] e Orlandi [32], [36] focaram-se prioritariamente em identificar os sentidos construídos pelos estudantes para o conceito de evolução.

Palavras chave: Discurso. Ensino de evolução. Sentidos construídos.

ABSTRACT

In this work we will present the clipping of a search that sought to answer the following question: "how the pedagogical practices carried out in Biology classes interfere in the built senses by students to the concept of evolution?". Therefore, we apply pre-test and post-tests and follow the lessons of two Biology teachers, in two High School from a Public School, located in the State of Acre. The analyses were carried out having as basis the Discourse Analysis, in the writings of Pêcheux [24], [30] and Orlandi [32], [36] focused primarily on identifying the built senses by students to the concept of evolution.

Keywords: Discourse. Evolution teaching. Built senses.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, muitos cientistas tratam a Biologia Evolutiva como um eixo transversal das Ciências Biológicas, pois entendem que a teoria da evolução não só explica a diversidade da vida como também proporciona o desenvolvimento do senso crítico daqueles que a estudam [1] e, em decorrência disso, a maioria das definições da Teoria da Evolução apresentam 'modificação' e 'descendência' como palavras-chave.

Sendo assim, destaca-se que a Evolução Biológica é um conjunto de afirmações interligadas sobre seleção natural e outros processos que a causam, segundo uma gama de evidências amplamente aceitas, assim como a teoria atômica e a teoria da mecânica newtoniana, são conjuntos de afirmações que descrevem causas e fenômenos químicos e físicos [2].

Outro conceito, comumente aceito, nos remete a continuidade da vida por meio da hereditariedade [3]. Nessa perspectiva, há semelhanças entre organismos porque estes receberam de algum ancestral comum genes semelhantes, ou seja, constituídos pelos mesmos ácidos nucléicos ou ainda pela forma como estas substâncias estão organizadas [3]. Da mesma forma, quando organismos aparentados diferem uns dos outros, isto significa que, em linhagens distintas da sua descendência de um ancestral comum, ocorreram mudanças nos genes e essas mudanças se fixaram em populações inteiras.

Historicamente as primeiras ideias relacionadas a Evolução surgiram com Charles Darwin em 1859, com a publicação do seu livro *Origem das Espécies*. Entretanto, estudos anteriores, datados de 1806 de Jean-Baptiste Lamarck, já apresentavam as primeiras discussões relacionadas as transformações das espécies ao longo dos tempos.

Lamarck, foi um dos primeiros a propor ideias de Evolução dos seres vivos e ficou conhecido pelo “transformismo”, descrito no processo de desenvolvimento das girafas, no qual a evolução dos animais ocorria de acordo com a vontade do organismo. Suas ideias, embora refutadas, foram importantes para o desenvolvimento de pensamentos relacionados a herança de caracteres [4].

Numa perspectiva de longo prazo, a Evolução Biológica é a descendência, com modificações, de diferentes linhagens, a partir de ancestrais comuns e, desta forma, a história da Evolução Biológica tem dois componentes principais: a ramificação das linhagens e as mudanças dentro delas (incluindo a extinção) [5].

Darwin [6] desenvolveu sua teoria a partir de observações realizadas durante sua viagem a bordo do *Beagle*, além das interlocuções que estabelecia, por meio de cartas, com outros cientistas como Fritz Muller, Wallace, Hooker, dentre outros. Logo, ele explicou que o processo de Evolução ocorre por seleção natural, na qual as espécies que melhor se adaptam sobrevivem e deixam para sua progênie esta herança adaptativa. Tal explicação surgiu do estudo das adaptações de animais e vegetais, análise de fósseis e visualização de hábitos de algumas espécies.

A Origem das Espécies contém duas teses separadas, quais sejam: (a) a de que todos os organismos descendem, embora apresentem modificações, de ancestrais comuns e (b) de que o principal agente de modificação é a ação da seleção natural sobre a variação individual. Darwin (1832-1882) foi o primeiro a ordenar em grande escala as evidências da primeira tese, recorrendo para isto, aos registros fossilíferos, à distribuição geográfica das espécies, à

anatomia e à embriologia comparadas e à modificação observada em organismos domésticos.

Segundo ele:

Relativamente às espécies distintas do mesmo gênero que, segundo a minha teoria, se espalharam a partir de uma única origem, se voltarmos a admitir a nossa ignorância e se nos lembrarmos que algumas formas se modificaram muito lentamente, pelo que terão decorrido períodos de tempo enormes durante os quais terão tido a oportunidade de emigrar, então as dificuldades apresentadas estão longe de ser insuperáveis, ainda que sejam muitas vezes grandes, como acontece neste caso, e no dos indivíduos da mesma espécie. [6]

A teoria de Darwin contou, de um lado, com adesão da maioria dos biólogos que desenvolveram, a partir de suas indicações, novas ideias relacionadas à evolução, a exemplo de Carl Gegenbaur (1911) que reorientou seus trabalhos para as relações evolutivas entre grupos de animais, ou ainda, de Ernst Haeckel (1866) que aplicou a sua lei biogenética à evolução. Por outro lado, outros, como por exemplo, August Weismann (1868), Hugo de Vries (1903) e William Bateson (1908), foram grandes questionadores das teorias de Darwin, sendo, no entanto, a igreja católica a mais resistente e a maior opositora à teoria da Evolução.

Na segunda metade do século XX, surgiu o chamado *neodarwinismo*, *teoria sintética da evolução ou síntese moderna*, por meio da qual Ronald Aylmer Fisher, Haldane e Sewall Wright relacionaram a teoria da seleção natural com a teoria mendeliana da hereditariedade. Com isso, a teoria de Darwin passou a ter mais credibilidade. Em meados de 1940, o neodarwinismo já permeava todas as áreas da Biologia, e a Teoria da Evolução passou então a ser base para todos os estudos biológicos.

Por isso, pode-se dizer que a compreensão da Biologia é incompleta sem o entendimento da Evolução Biológica. Qualquer conteúdo relacionado à vida engloba o conceito de Evolução que deve ser tratado como eixo central de estudo. Segundo ele, quando do estudo do conceito de célula à compreensão dos diferentes filós somos remetidos ao evolucionismo [7].

Dito de outra forma, a ciência da Biologia Evolutiva é o estudo da história da vida e dos processos que levaram a sua unidade e diversidade [8]. Assim, a compreensão do conceito de Evolução é essencial à compreensão de qualquer conteúdo da área, pois trata-se de um "alicerce" para o conhecimento científico a ser construído por professores e estudantes. Da mesma forma, a frase, "*Nada em Biologia faz sentido, exceto à luz da Evolução*" de Theodosius Dobzhansky (1973), nos remete à afirmação de que todos os estudos biológicos dependem da compreensão do conceito de Evolução. Todavia, o ensino deste conceito é ainda problemático para muitos professores de Biologia, uma vez que a abordagem do mesmo pode ser influenciado

por diversos fatores, como, por exemplo: opções pedagógicas, condição religiosa, conhecimentos prévios disponíveis, dentre outros.

Os PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio) para Ciências da Natureza, apresentam, mesmo que resumidamente, aspectos que denotam a importância do Ensino de Evolução:

[...] focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento para a sua elaboração, como, por exemplo, a Paleontologia, a Embriologia, a Genética e a Bioquímica. São centrais para a compreensão da teoria os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo. Para o aprendizado desses conceitos, bastante complicados, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos. [9]

Nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Biologia [10], encontramos, por sua vez, a indicação de que uma das expectativas, ao abordar a teoria da Evolução em sala de aula, é que o estudante possa ser capaz de compreender o papel da evolução na produção de padrões e processos biológicos. Ou seja, do exposto é possível perceber que o Ensino de Evolução tem uma enorme relevância na aprendizagem dos conteúdos de Biologia e, por isso, deve ser abordado de forma compreensível.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio de Biologia, do Estado do Acre, chamam a atenção para o fato de que as capacidades e objetivos a serem desenvolvidos, pelos estudantes, no decorrer dos três anos que compõem o Ensino Médio, são as seguintes:

Compreender a organização e o funcionamento celular reconhecendo o papel da evolução na produção de padrões e processos biológicos. [...]Elaborar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo e identificar a interferência dos aspectos místicos e culturais nos saberes do senso comum relacionados a aspectos biológicos, reconhecendo diversas abordagens sobre um mesmo tema. [...]Compreender os processos complexos que constituem a história evolutiva dos seres vivos e as teorias que a explicam. [11]

A BNCC (Base Nacional Curricular Comum) para o Ensino Médio, implementada em 2018, por sua vez, indica que o estudante deve, ao acessar os conteúdos de Ciências e suas Tecnologias, desenvolver as habilidades de: (a) analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente; (b) aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana [12].

Percebe-se assim que as habilidades esperadas relacionam-se à compreensão dos processos biológicos a partir da história evolutiva deles. Portanto, o conceito de evolução deve ser abordado de forma contextualizada, sendo relacionado com todos os conteúdos ministrados no Ensino Médio.

A Biologia Moderna possui dois conceitos unificadores: o conceito de organização e de continuidade [3]. O conceito de organização refere-se às propriedades da vida que não dependem apenas das substâncias que compõe a matéria viva, posto que os seres vivos devem sua natureza à maneira pela qual os componentes se organizam em padrões ordenados, bem mais permanentes do que as próprias substâncias que os compõem. O outro conceito unificador, é o conceito de continuidade da vida, garantido pela hereditariedade e evolução biológica.

Sendo assim, a diversidade e as características dos seres vivos só podem ser compreendidas na perspectiva evolucionista [2]. Oliveira [13], por sua vez, defende que por meio da perspectiva evolutiva se faz possível analisar e interpretar os múltiplos cenários da história da vida na terra, perpassando todos os tipos de fenômenos envolvidos na origem e na extinção das diferentes formas de vida, desde seu início há alguns bilhões de anos até os dias atuais.

Embora diversos autores reconheçam a posição central da Biologia Evolutiva no Ensino de Ciências, ela ainda não representa nos currículos e nas práticas pedagógicas uma prioridade. Futuyma, por sua vez, se manifesta dizendo que tal situação pode ser resultado da percepção equivocada de que todas as questões científicas, referentes à Evolução Biológica, já foram respondidas, bem como a controvérsia presente, a respeito da percepção dela como ameaça a certos valores tradicionais da realidade como, por exemplo, as concepções religiosas [16].

Se considerarmos a influência das concepções religiosas e/ou saberes tradicionais podemos recordar do professor do Alabama que foi processado por ministrar aulas sobre Evolução Biológica, ou ainda, do caso do Tennessee, onde professores que ministram aulas sobre Evolução Biológica podem ser demitidos, ou ainda, do quanto o darwinismo sofreu nas mãos da Igreja Católica Argentina, que conseguiu retirar o conteúdo do currículo com receio de que ele estimulasse a conversão dos cristãos ao marxismo [17].

Por isso, necessário considerar que falar de evolução, em uma sala de aula, independente do nível de ensino, pressupõe travar discussões que extrapolam os domínios da ciência, uma vez que se trata da abordagem de um conteúdo que pode trazer à tona sentidos distintos construídos pelos sujeitos em âmbito cotidiano e que envolve preceitos religiosos e científicos.

Talvez seja em decorrência disso que frequentemente ouvimos professores de Ciências e Biologia falando sobre as dificuldades que encontram quando abordam a Teoria da Evolução em sala de aula. Dificuldades que se veem agravadas se fizerem a opção por não confrontá-la com o Criacionismo, por exemplo, como indicam diferentes autores, em seus trabalhos [18]; [19]; [20]; [21]; [22]; [23].

Assim sendo, deve-se ressaltar que as práticas pedagógicas sobre evolução devem preocupar-se com a condição sócio-histórico-cultural do conceito, visto que é um conceito que ao ser abordado, em sala de aula, será indubitavelmente confrontado com a crença, a religião e a cultura de cada sujeito. Parte-se então do pressuposto de que os estudantes já possuem sentido(s) construído(s) para o conceito e que compete aos professores considerar essas ideias possibilitando a construção de novos/outros sentidos. Neste sentido, a Análise de Discurso (AD) nos permite estudar o discurso num contexto mais amplo que se desloca do social ao ideológico e, por isso, será nossa principal referência teórico-metodológica de estudo do problema em questão, qual seja: "De que forma as práticas pedagógicas realizadas em aulas de Biologia interferem nos sentidos construídos pelos estudantes para o conceito de evolução?". Consideraremos, então, o sentido como sendo regulado no tempo e espaço da prática humana, decentralizando a autonomia do objeto linguístico. O discurso é definido como efeito de sentidos entre interlocutores, ou ainda, como um objeto sócio-histórico [24].

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para responder ao objeto de estudo delineado optamos por desenvolver uma pesquisa de cunho qualitativo, pois as pesquisas qualitativas respondem questões particulares dos fatos e/ou fenômenos sociais, uma vez que trabalha com significados, motivos, crenças, valores [25]. Assim sendo, destaca-se que o *corpus* de análise, da presente pesquisa, foi obtido junto aos estudantes de duas turmas de 3º ano, de Ensino Médio, de uma Escola Pública Estadual, localizada no interior do estado do Acre. Os mesmos foram coletados por meio da aplicação de pré e pós-testes. O primeiro aplicado antes e o segundo após o desenvolvimento da sequência didática que abordou o conceito de Evolução. As turmas foram identificadas como Turma 1 e Turma 2. Ambos os professores são formados em Ciências Biológicas, concordaram em participar da pesquisa e foram os responsáveis pela indicação da turma participante.

A Turma 1 tinha 39 estudantes matriculados, sendo que destes 33 participaram do pré-teste e 27 concordaram em responder o pós-teste. A Turma 2 possuía 30 estudantes

matriculados, sendo que 26 participaram do pré-teste e 23 do pós-teste. Contamos, então, com a participação de 59 estudantes, no pré-teste e 50 estudantes quando da aplicação do pós-teste.

Por ocasião da análise, utilizamos, como dito anteriormente, a Análise de Discurso com o intuito de compreender os sentidos construídos pelos sujeitos, considerando que essa construção se vincula com a memória discursiva, a história e as relações de poder as quais o sujeito está submetido. Dito de outra forma, dependendo de seu contexto histórico, pessoal e social o sujeito buscará sua filiação de sentidos [26].

Ante o exposto necessário dizer que “as palavras falam com outras palavras. Toda palavra é sempre parte de um discurso. E todo discurso se delinea na relação com outros: dizeres presentes e dizeres que se alojam na memória” [27]. Ou seja, é preciso considerar as relações de sentidos e a memória intelectual de cada sujeito para compreender melhor os textos por eles produzidos, no nosso caso, as respostas por eles produzidas.

Por fim, para analisar os sentidos construídos e as possíveis influências das práticas pedagógicas nessas construções, propusemos aos estudantes a reflexão acerca das seguintes questões: (1) *Na sua opinião como surgiram as diferentes espécies no nosso planeta?*; (2) *Você já ouviu falar em evolução biológica? O quê?*; (3) *Você já leu algo sobre evolução biológica? Onde?* e (4) *Construa uma frase que inclua as palavras abaixo:¹a) mudança b) origem da vida c) seres vivos d) fenômenos da natureza*

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De posse do *corpus* iniciamos os procedimentos de análise. Para tanto, destaca-se que a análise das respostas obtidas no pré-teste, para a questão 01, nos permitiu inferir que a concepção criacionista esteve presente em grande parte das respostas, em ambas as turmas, e nas respostas que faziam menção, de alguma forma, ao evolucionismo foi possível identificar sentidos um tanto distorcidos daqueles comumente aceitos no meio científico. São exemplos do exposto as respostas que seguem: ‘*a partir de longos anos de evolução e adaptações em seu ambiente*’ (Turma 1, estudante 05); ou ainda, ‘*...através dos seres vivos de geração à geração*’; (Turma 1, estudante 18), ou ainda, ‘*através de microrganismos que no decorrer do tempo evoluíram*’ (Turma 1, estudante 14), ou ainda, ‘*Deus foi o criador de todas as coisas*’ (Turma 2, estudante 07), ou ainda, ‘*por obra de Deus*’ (Turma 2, estudante 19), ou ainda, ‘*através da natureza*’ (Turma 2, estudante 13).

¹ Elaborada com base na Tese da Profa. Dra. Suzani Cassiani, Ufsc, <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n1/08.pdf>

Quando questionados se já tinham ouvido falar ou se já tinham lido algo sobre evolução, nos termos das questões 02 e 03, as respostas das duas turmas apresentaram muitas semelhantes. Talvez as semelhanças resultaram do fato de que as turmas não tinham ainda participado de aulas que abordaram o conceito em questão. Foi possível também perceber que se fez recorrente, nessas respostas, a palavra ‘*mudança*’.

A exemplo das respostas obtidas nas questões 02 e 03, que fizeram referência reiteradamente a palavra *mudança*, percebemos que na questão 4 que demandava a elaboração de frases que incluíssem as palavras: mudança, origem da vida, seres vivos e fenômenos da natureza; poucos estudantes construíram frases relacionadas à evolução. Nesse caso, fora possível perceber que apenas 4 estudantes, da Turma 01 elaboraram frases relacionando ‘*mudança*’ ao processo evolutivo, por exemplo: ‘*A mudança é importante para a evolução*’ (Turma 1, estudante 12) ou ‘*A mudança decorre da evolução*’ (Turma 1, estudante 08).

Aqui importa indicar ao leitor que no âmbito da Biologia mudança e evolução são termos distintos. Enquanto o primeiro indica a troca, a modificação de algo, a alteração; o segundo refere-se ao deslocamento gradual e progressivo.

Nas outras respostas a palavra ‘*mudança*’, por sua vez, remetia a um processo de mudança social, como pode-se notar a seguir: ‘*Eu acredito na mudança*’; (Turma 1, estudante 29), ou ainda, ‘*Mudanças, às vezes são necessárias*’ (Turma 1, estudante 15), ou ainda, ‘*É muito bom quando há mudança em algo*’ (Turma 1, estudante 19), ou ainda, ‘*Os adolescentes vivem um período de mudanças*’ (Turma 1, estudante 04), ou ainda, ‘*O Brasil precisa de mudança*’ (Turma 1, estudante 22), ou ainda, ‘*Na maioria das vezes a mudança é necessária para o bem de todos*’ (Turma 2, estudante 01), ou ainda, ‘*Houve uma mudança para melhor*’ (Turma 2, estudante 16), ou ainda, ‘*As mudanças em alguns casos podem ser a salvação tão esperada*’ (Turma 2, estudante 23), ou ainda, ‘*Nosso país precisa de mudança*’ (Turma 2, estudante 25).

Assim, fora preciso ler/escutar o que não estava dito, já que o silêncio é constitutivo da língua e produz gestos de interpretação que diferenciam os sentidos e fazem emergir deslocamentos [28]. De acordo com Orlandi, “o analista pode ouvir, naquilo que o sujeito diz, aquilo que ele não diz, mas que constitui igualmente os sentidos de ‘suas palavras’” [29].

Ao analisar as respostas notamos a utilização de palavras provenientes de outros contextos, especialmente, o contexto social. Ou seja, se fez possível perceber sintomas de como a língua se inscreve na história, mobilizando um saber, que vem por uma filiação de sentidos [29] e, da mesma forma, fora possível identificar os limites da discursividade da ciência em contexto de sala de aula, ou seja, o distanciamento do discurso científico, apropriado como

objeto de estudo na disciplina de Ciências, de outros discursos presentes na memória discursiva dos estudantes [28].

Na atividade seguinte as frases elaboradas com termo '*origem da vida*' que mais nos chamaram a atenção foram as seguintes: '*A origem da vida é tema de discussão entre religiosos e ateus fanáticos*' (Turma 1, estudante 02), ou ainda, '*Deus é a origem da vida*' (Turma 1, estudante 31), ou ainda, '*Não se sabe de fato qual a origem da vida*' (Turma 1, estudante 25), ou ainda, '*A origem da vida é um grande mistério*' (Turma 2, estudante 06), ou ainda, '*Todos podem ter conhecimento sobre a origem da vida*' (Turma 2, estudante 21). A análise das frases nos permite perceber novamente a existência de 'uma certa confusão' de ideias a respeito do tema origem da vida, se considerarmos o objeto de ensino, no Ensino de Ciências. Assim, vê-se ratificar o entendimento de que o discurso da ciência, veiculado em sala de aula, nem sempre ocupa espaço na memória ou se torna o mais relevante para os estudantes.

Na esteira do apresentado, anteriormente, notamos que ao utilizarem, em suas frases, a expressão '*seres vivos*' muitos estudantes relacionaram-na com interação, diversidade, transformações, vejamos: '*Muitos seres vivos estão em extinção por conta das transformações da natureza*' (Turma 1, estudante 23), ou ainda, '*A Biologia estuda a interação dos seres vivos*' (Turma 1, estudante 16), ou ainda, '*No mundo há vários seres vivos*' (Turma 2, estudante 02) e quando da utilização das palavras '*fenômenos da natureza*' a construção de frases fora relacionada à 'catástrofes' como, por exemplo, '*Os fenômenos da natureza já causaram diversas catástrofes*' (Turma 1, estudante 25), '*Furacões e tufões são fenômenos da natureza*' (Turma 2, estudante 08), '*Os fenômenos da natureza agravam a vida de muitas pessoas*' (Turma 2, Estudante 11).

Nas duas situações anteriores nota-se que às expressões '*seres vivos*' e '*fenômenos da natureza*' os sentidos construídos nas frases estão alinhados aos conteúdos abordados em sala de aula. Ou seja, de alguma forma, ao contextualizar as expressões apresentadas os estudantes as articulam com questões que circulam em sala e, da mesma forma, permeiam nossa vida cotidiana.

A análise das respostas obtidas por ocasião do pré-teste evidencia que os estudantes, de forma geral, possuíam algum conhecimento sobre Evolução e, portanto, já possuíam sentidos construídos antes da participação nas aulas do terceiro ano, do Ensino Médio.

Apresentadas as análises realizadas por ocasião das respostas obtidas às questões, no pré-teste, passaremos, a partir de agora, a relatar aspectos das aulas ministradas pelos professores e nas quais fora abordado a temática Evolução. No quadro abaixo, apresentamos de

forma resumida, as sequências didáticas desenvolvidas por cada professor, em sua turma, vejamos:

Tabela 1: Sequências didáticas sobre Teoria da Evolução

Aula	Professor 1 – Turma 1	Professor 2 – Turma 2
Aula 01	Documentário: <i>‘O nascimento da mente humana, quem somos nós?’</i>	Quatro questões para os estudantes refletirem: O que é Evolução Biológica? Como uma espécie pode evoluir? Quais os fatores que proporcionam o fenômeno da evolução? Qual a importância da Evolução para as espécies biológicas?
Aula 02	Atividade em grupo: Responder questões sobre o vídeo De acordo com o documentário sobre a evolução humana, em que fundamenta-se a evolução as espécies? Qual fator foi essencial para o desenvolvimento da espécie humana?	Documentário: <i>‘A evolução das mandíbulas’</i>
Aula 03	Grupos para organização de seminários sobre os temas: ‘Evolução: as primeiras teorias (Fixismo, Lamarckismo e Darwinismo)’; ‘Teoria Sintética da Evolução: variabilidade genética e seleção natural’; ‘Teoria Sintética: genética de populações e formação de novas espécies’; ‘Evolução: métodos de estudo’ e ‘Evolução Humana’.	Grupos para organização de seminários sobre os temas: 1. ‘Histórico das ideias evolutivas’, 2. ‘Teoria Moderna da Evolução’, 3. ‘Origem das espécies’, 4. ‘Grandes grupos de seres vivos’ e 5. ‘Evolução Humana’.
Aula 04 a 06	Apresentação dos seminários	Apresentação dos seminários

Fonte: os autores.

Ao analisar as sequências didáticas desenvolvidas pelos professores 1 e 2 fora possível identificar aspectos vários que chamaram nossa atenção. No entanto, nesse momento, utilizaremos esse espaço para, brevemente, relatar um aspecto que, a nosso ver, foi o mais relevante e que marcou a prática pedagógica de cada professor.

No caso do professor 1 o que mais chamou a atenção, a nosso ver, foi o fato de que embora alguns estudantes tenham mencionado o Criacionismo, durante as discussões/apresentações dos grupos, a temática somente fora posta em pauta quando em uma

conversa informal lançou-se a seguinte questão: *‘Quem somos, e de onde viemos? Para os religiosos a origem da vida provém de um ser supremo, para os cientistas do big bang’*. Rapidamente, nesse momento, o professor complementou sua colocação indicando que na escola fala-se da teoria científica. A situação posta nos fez refletir sobre o fato de que a aparente tentativa de ‘neutralizar’ ou ‘desligar’ a abordagem da Teoria da Evolução da Teoria Criacionista pode, de certa maneira, influenciar os processos de ensino e aprendizagem, limitando as possibilidades de reflexão e de percepção, dos estudantes, acerca das controvérsias existentes em ambas as teorias.

Na turma do professor 2, no entanto, se fez mais perceptível a presença do caráter dialógico da sequência didática desenvolvida, o que tornou possível uma maior interação professor e estudantes e estudantes e estudantes, resultando em uma maior dinamicidade às aulas e na contemplação/reflexão/discussão das diferentes opiniões, visões acerca das teorias existentes. Nesse contexto, se fez mais presente, o encontro e/ou confronto de ideias que é salutar e necessário quando se aborda uma teoria controversa, como é o caso da Teoria da Evolução, em sala de aula.

Ressalta-se então, diante do exposto, que no processo de constituição de uma nova posição enunciativa, no discurso pedagógico, é possível apreender a atuação da memória, implicada no ‘gesto de interpretação’ do sujeito professor [30]. Assumir posição no discurso demanda ser capturado numa ‘forma sujeito’ de um modo que, ao identificar-se, marcando-se, pois, a regularidade, abre-se também espaço para que o sentido diferente fique registrado na memória discursiva [31].

Sendo assim,

Para romper com a circularidade e o autoritarismo do discurso pedagógico é necessário deixar um espaço para o sujeito como ouvinte, explorar a dinâmica da interlocução e recusar a cristalização do dito; abrir um espaço para a interlocução pedagógica é instaurar o gesto de interpretação, “gesto humano fundamental”. Assim, se for explorada a dinâmica da interlocução, o aparelho escolar aparece não só como lugar da dominação, mas como espaço possível de novos sentidos [...] [32] *apud* [33].

Desta forma, quanto maior e mais qualitativo for o espaço para o sujeito ouvinte, nesse caso o estudante, se manifestar, maiores serão as possibilidades de rompimento com a circularidade e o autoritarismo do discurso pedagógico e, por consequência, maiores serão as possibilidades de exploração da dinâmica da interlocução. Somente a partir desta dinâmica é que a sala de aula se tornará um espaço possível para a construção de novos sentidos.

Dito de outra forma,

Para pensarmos a superação de atividades (...) que são realizadas pela obrigatoriedade e imposição características do discurso pedagógico autoritário e que promovem o desenvolvimento da leitura mnemônica, faz-se necessário que voltemos nosso olhar para a consideração de que um discurso é efeito de sentidos e não transmissão de informação e, por isso, importa que tornemos o discurso pedagógico mais polêmico, de forma que, a polissemia se faça cada vez mais presente no ambiente de sala de aula, mesmo que nossa intenção seja uma dada formação discursiva. [34]

Tem-se, então, a partir do exposto, sequências didáticas desenvolvidas em duas turmas distintas e que se caracterizam, no primeiro caso, pela pouca interação entre os sujeitos e pela tentativa de se fazer da sala de aula um espaço de circulação exclusiva do discurso da ciência. No segundo caso, no entanto, as aulas possuem caráter mais dialógico, o que garante mais interação entre os sujeitos e, por conseguinte, maior encontro ou confronto de ideias entre os discursos circulantes. Por fim, chamamos a atenção do leitor para um fato que marcou a prática pedagógica de ambos os professores e refere-se ao período em que a temática estava sendo abordada: as últimas aulas do ano letivo. Não poderíamos deixar de tecer uma breve reflexão acerca desse fator temporal, posto que defendemos a importância do conteúdo e o reconhecimento, junto com diferentes autores e especialistas da área, de que se trata de uma temática fundante e integradora. Assim, a nosso ver, a mesma deveria ser abordada nos meses iniciais do ano letivo, de forma a facilitar a compreensão dos demais fenômenos biológicos que serão abordados posteriormente nas aulas de Biologia. Feita a presente ressalva, apresentaremos, a partir de agora, as análises realizadas a partir do material coletado por ocasião da aplicação do pós-teste junto a Turma 1 e, na sequência, na Turma 2.

Nas respostas atribuídas à questão 01, pelos estudantes da Turma 1, foi possível perceber alterações de sentidos, em relação as respostas encontradas no pré-teste, posto que 7 estudantes responderam que ‘foi Deus que deu origem a todas as coisas’, 11 apresentaram respostas relacionadas à Evolução das espécies, 7 relacionaram a origem das espécies com os processos de mutação e apenas 2 estudantes responderam que não sabiam responder. Encontramos também respostas que indicam a compreensão do processo de evolução das espécies e, ao mesmo tempo, aspectos da crença religiosa, vejamos: *‘através da evolução ao longo do tempo, os descendentes da ‘criação’ quando Deus criou as espécies, eles evoluíram e deram origem as mais diversas espécies que existem’* (Turma 1, estudante 03).

Quando da elaboração das frases contendo as expressões ‘mudança’, ‘origem da vida’, ‘seres vivos’ e ‘fenômenos da natureza’ a maioria dos estudantes utilizou as palavras descendentes, recombinação gênica, mutações, seleção natural e parentes distantes. Termos, estes, utilizados pelo professor durante as explicações e, da mesma forma, presentes no vídeo que fora assistido em sala de aula.

De forma geral, fora possível identificar um discurso impessoal, em muitas respostas, que se limitou a repetir os termos apresentados no vídeo e, da mesma forma, a utilizar a linguagem científica veiculada pelo professor, porém evidenciando uma confusão na construção dos sentidos, observemos: ‘*Somos descendentes dos macacos*’ (Turma 1, estudante 09), ou ainda, ‘*Somos parentes dos macacos*’ (Turma 1, estudante 22), ou ainda, ‘*A origem da vida através dos macacos*’ (Turma 1, estudante 12), ou ainda, ‘*A descoberta dos macacos é a origem da vida*’ (Turma 1, estudante 17), ou ainda, ‘*...Dizem que evoluímos dos macacos, mas eles só são nossos parentes*’ (Turma 1, estudante 19).

Foi possível identificar, nas respostas dos sujeitos, a presença do interdiscurso, que se consistiu na ressignificação do que já tinha sido dito, o repetível. Nota-se, então, que o interdiscurso determina materialmente o efeito de encadeamento e articulação de tal modo que aparece como o puro ‘já-dito’ [35].

Encontramos também excertos que demonstraram a manutenção dos sentidos prévios que, por vezes, se encontravam relacionados ao Criacionismo. Refletem tal situação as seguintes colocações: ‘*A mudança vem de Deus*’ (Turma 1, estudante 07), ou ainda, ‘*Os seres vivos são bonitos porque Deus criou*’ (Turma 1, estudante 21), ou ainda, ‘*A causa dos fenômenos naturais só Deus sabe*’ (Turma 1, estudante 20).

Em relação a Turma 2 fora possível perceber em 14 respostas atribuídas à questão 01, no pós-teste, características da teoria da Evolução. Apenas 02 estudantes responderam que não sabiam responder e 07 afirmaram que foi Deus quem criou todas as espécies existentes em nosso planeta. Outros 02 estudantes apresentaram, em suas respostas, ideias relacionadas à ‘Criação’ e à ‘Evolução’, vejamos uma das respostas: ‘*Primeiramente a partir de Deus, mas com o decorrer dos tempos, o clima e a vegetação foram mudando, no entanto as espécies também mudaram*’. (Turma 2, estudante 03).

Da mesma forma que observado na Turma 01, na Turma 02 também fora possível encontrar traços do interdiscurso, uma vez que muitas respostas explicitaram características da evolução discutidas em sala de aula, a saber: ‘*Através de pequenos seres vivos encontrados no mar e conforme o tempo foi passando foram evoluindo até se formarem nas espécies que conhecemos*’ (Turma 2, estudante 10), ou ainda, ‘*...Mudança nas características de uma geração para outra*’ (Turma 2, estudante 17), ou ainda, ‘*A origem da vida surgiu através de mudanças ocasionadas pelos fenômenos da natureza e consigo trouxe os seres vivos*’ (Turma 2, estudante 22).

Nesta turma, no entanto, fora possível observar uma coerência maior em relação aos sentidos construídos, a respeito da Teoria da Evolução, em relação ao que se espera em termos de apropriação de saberes escolares, ou ainda, de conceitos científicos. A nosso ver, tal fato se deve ao fato dos estudantes terem assistido o vídeo *‘a evolução das mandíbulas’*, bem como, e principalmente, as possibilidades interativas promovidas pelo professor durante as aulas. Foram, acreditamos nós, esses momentos essenciais para que surgissem novos questionamentos e, conseqüentemente, fossem apresentados, aos estudantes, outros elementos de discussão que enriqueceram as análises e reflexões e, garantiram, de certo modo a apropriação do conhecimento.

CONCLUSÕES

Este estudo nos permitiu, primeiramente, perceber que as práticas pedagógicas dos professores interferem de forma decisiva nos processos de ensino e aprendizagem. As respostas dos estudantes nos pré e pós-testes possibilitaram que identificássemos a presença do interdiscurso, no qual temos o discurso dos estudantes relacionados diretamente ao discurso veiculado em sala de aula, seja quando da utilização de um vídeo, ou ainda, na abordagem realizada pelo professor e/ou colegas de turma. Percebe-se assim que:

[...] o interdiscurso, longe de ser efeito integrador da discursividade torna-se desde então seu princípio de funcionamento: é porque os elementos da sequência textual funcionando em uma formação discursiva dada, podem ser importados (meta-aforizados) de uma sequência pertencente a uma outra formação discursiva que as referências discursivas podem se construir e se deslocar historicamente. [36]

Desta maneira, toda formação discursiva só se constitui e se mantém por meio de sua relação com o interdiscurso, utilizando-se da memória para prover outros significados. Todo discurso se faz pelo resgate de sentidos pré-existentes, ou seja, requer a utilização de palavras alheias, de palavras utilizadas em outros momentos e em outros contextos sócio-histórico. Dito de outra forma, os discursos já estão em curso, em processo, não são originados no sujeito [37].

Neste caso, os estudantes utilizaram de sua ‘memória’, lançando mão das falas apresentadas nas aulas, para construírem os sentidos possíveis que constituem os seus próprios discursos. Como as aulas, de ambos professores, foram desenvolvidas a partir do conteúdo apresentado em vídeos que abordavam a Teoria da Evolução os estudantes construíram seus sentidos a partir de possíveis relações estabelecidas com elementos contidos nos vídeos, como por exemplo: *‘Sim, é a evolução de muitos e diferentes tipos de espécies existentes no planeta,*

onde a partir do tempo os seres foram obrigados a se adaptar de acordo com o ambiente e vivem sofrendo mudanças., ou ainda, *‘Sim, que todos os seres vivos surgiram a partir da evolução que começou no homo e terminou no ser humano’*. Assim, necessário reconhecer o lugar ocupado pelas práticas pedagógicas na formação de discursos, bem como as suas influências na construção de sentidos pelos estudantes.

Em segundo lugar, foi possível identificar algumas dificuldades que dizem respeito aos processos de ensino e aprendizagem desenvolvidos, atualmente, em salas de aula de Biologia e que exigem dos professores, um pouco mais de atenção, de forma que seja possível promover outras/novas reflexões, vejamos: (a) Por que o conteúdo de evolução, sendo um tema integrador, só está sendo abordado no último ano do Ensino Médio?; (b) Como promover processos de ensino e de aprendizagem mais dialógicos em sala de aula, no Ensino de Ciências?; (c) Qual a importância do professor como mediador da aprendizagem em salas de aula, no Ensino de Ciências? e (d) O professor deve expor sua opinião pessoal sobre os temas trabalhados em sala ou existe a possibilidade de se manter ‘neuro’?

Finalizamos ressaltando que, em sala de aula, no Ensino de Ciências, com muita frequência são desconsideradas as curiosidades e limitadas as discussões e interações entre os estudantes, os estudantes e o professor, ou ainda, entre estes e os materiais didáticos disponibilizados em aula, o que inviabiliza, por vezes, a circulação de diferentes pontos de vista e, por consequência, resultam numa excessiva valorização do discurso da ciência o que, a nosso ver, dificulta a construção e/ou compreensão de outros/novos sentidos.

REFERÊNCIAS

- [1] TIDON, R.; VIEIRA, E. **O ensino de evolução biológica**: um desafio para o século XXI. Com Ciência nº 107. Campinas, 2009.
- [2] FUTUYMA, D. **Biologia evolutiva**. Tradução de Mário de Vivo e Fábio de Melo Sene. Ribeirão Preto: 2. ed., Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 646p. 1992.
- [3] STEBBINS, G. **Processos de evolução orgânica**. São Paulo: Polígono e Edusp, 255 p. 1970.
- [4] LAMARCK, J. B. **Histoire naturelle des animaux sans vertèbres**. 7 vols. Paris: Verdière, 1815-1822.
- [5] SIMPSON, G. **Tempo and mode in evolution**. Columbia University Press, 1944.
- [6] DARWIN, C. **A origem das espécies**. São Paulo: Editora Hemus, 2003.

- [7] VALOTTA, L. A. [et al]. Frequência de genes em populações: subsídios para o ensino de Evolução e Seleção Natural. In: VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. **Anais do VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**. São Paulo: FEUSP, 2000.
- [8] CARNEIRO, A. P. N. **A evolução biológica aos olhos de professores não licenciados**. 2004. 137fs. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- [9] BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio, parte III Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 1998.
- [10] BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2010.
- [11] ACRE. Secretaria de Educação do Estado do Acre. **Caderno de orientações curriculares. Biologia**. Rio Branco, 2010.
- [12] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em mai. 2019.
- [13] OLIVEIRA, D. L. Evolução: um fio condutor para os conhecimentos biológicos. In: 1º Ciclo de Debates sobre o ensino de Biologia na UFSC. **Anais do 1º Ciclo de Debates sobre o ensino de Biologia na UFSC**. Florianópolis: 1995.
- [14] GAYON, J. Ensinar Evolução. In: MORIN, E. **A religião dos saberes: o desafio do Século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil Ltda., 2001.
- [15] DOBZHANSKY, Theodosius. **Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution**. Amer. Biol. Teacher, 35: p.125-129, 1973.
- [16] FUTUYMA, D. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Editor de Livros SBG, 2002.
- [17] BIZZO, N. **From down house landlord to Brazilian high school students: what has happened to evolutionary knowledge on the way?** JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING, v. 31, N. 5, p. 537-556. 1994.
- [18] ALMEIDA, D. F. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p.143-154, 2012
- [19] TAVARES, M. **Argumentação em salas de aula de biologia sobre a teoria sintética da evolução**. Belo Horizonte, 2009. p.336. Tese de Doutorado (Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.
- [20] RAZERA, J. C. C. **Evolucionismo versus criacionismo no ensino de ciências: para além das controvérsias entre ciência e religião**. Ciência em Tela, Volume 2, n.1, 2009.
- [21] OLEQUES, L. C.; SANTOS, B.; BOER, N. **Evolução biológica: percepção de professores de biologia**. In: Revista Eletrônica de Ensino de Ciências. Vol. 10, n.2, 243-263, 2011.

- [22] AMORIM, M. C.; LEYSER, V. Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. VII Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais do VII Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.
- [23] CORRÊA, A. L. [et al]. **História e filosofia da biologia como ferramenta no ensino de evolução na formação inicial de professores de biologia**. Filosofia e História da Biologia, v. 5, n. 2, p. 217-237, 2010.
- [24] PÊCHEUX, M. **O discurso: estrutura ou acontecimento**. 3. ed. Campinas, SP: Pontes, 2008.
- [25] MINAYO, M. C. de S. (Org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 6. Edição. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.
- [26] ORLANDI, E. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 5. ed. Campinas SP/BRA: Pontes, 2003.
- [27] ORLANDI, E. **Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico**. 5.ed. Campinas: Pontes, 2007.
- [28] CASSIANI, S.; PEREIRA, M. A. **A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos ciência e educação ciências**. Ciência e Educação (UNESP), v. 8, p. 97-111, 2002.
- [29] ORLANDI, E. **Identidade linguística escolar**. In: Inês Signorini. (Org.). Língua(gem) e identidade. Campinas: Mercado de Letras, 1998.
- [30] PÊCHEUX. **O discurso: estrutura ou acontecimento**. Tradução de Eni P. Orlandi. Campinas: Pontes, 1990.
- [31] CAREGNATO, R.; MUTTI, R. Pesquisa Qualitativa: Análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto & contexto – Enfermagem**, v. 15, n 4,
- [32] ORLANDI, E. **Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico**. Petrópolis: Vozes, 1996.
- [33] CAUDURO, M. L. Escrita e ensino - ecos do discurso pedagógico: gêneros em questão. V SIGET - Simpósio Internacional de Estudos de gêneros textuais. **Anais do V SIGET - Simpósio Internacional de Estudos de gêneros textuais**. Caxias do Sul, ISSN: 1808-7655, 2009.
- [34] NICOLLI, A. A.; CASSIANI, S. **Das histórias de leitura e escrita às práticas docentes de leitura e escrita de futuros professores de ciências**. In: ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.2, p.69-81, setembro 2012.
- [35] FERREIRA, M. C. **Glossário de termos do discurso**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- [36] ORLANDI, E. **Análise de discurso**. In: Eni Orlandi; Suzy Lagazzi. (Org.). Introdução às ciências da linguagem: discurso e textualidade. Campinas: Pontes Editores, 2005.

[37] ASSIS, A. W. A.; MARECO, R. **A produção de sentido em um enunciado jurídico.** Diálogo das Letras, Pau dos Ferros, v. 01, n. 01, p. 123–134, jan./jun. 2012.