

Teorias evolucionistas e sua aprendizagem após 150 anos de “A Origem das Espécies”

*Clícia Grativol Gaspar - UFRJ
Wellington Rodrigues de Matos - UNIGRANRIO*

Resumo: Considerando as teorias evolucionistas como fundamentais para a compreensão da natureza e para a formação do indivíduo, foi realizada uma análise da aprendizagem dessas teorias no ensino médio numa cidade do interior do estado do Rio de Janeiro. Foram realizadas entrevistas com alunos de primeiro e terceiro anos do Ensino Médio e seus respectivos professores de biologia em oito colégios, sendo quatro colégios integrantes da rede estadual e quatro da rede particular. Colégios públicos e particulares mostraram grande diferença no nível de aceitação das teorias evolucionistas pelos seus alunos. A maioria dos alunos de primeiro ano disse conhecer somente o fixismo, ao contrário da maior parte dos alunos de terceiro ano que disse conhecer todas as teorias evolucionistas analisadas, sendo a escola a principal razão dessa mudança.

Palavras-chave: teorias evolucionistas - ensino médio - professores de biologia - educação.

Abstract: The evolutionary theories are fundamental to understanding of the nature and the formation of the individual. Here, we performed an analysis of the learning process of these theories in high school of a town in the state of Rio de Janeiro. Interviews with students from first and third years of high school and their biology teachers were conducted in eight schools, four these are public colleges and four private schools. Public and private schools showed large differences in the level of acceptance of evolutionary theories for their students. Most first-year students said knowing only fixism, unlike most students in the third year that said know all evolutionary theories evaluated, mainly because the knowledge acquired in the school.

Keywords: evolutionary theories – high school – biology teachers - education

Introdução

Após 200 anos de Darwin e de 150 anos da sua Teoria de Seleção Natural muitos ainda não aceitam e tentam refutar de todas as formas esta teoria que é, sem dúvida, a mais importante teoria de explicação da origem não só do homem como de todas as espécies (DAWKINS, 2007).

Durante muito tempo, a origem das espécies foi atribuída a um ou mais deuses que teriam "criado" os seres vivos como eles são no presente, ordenados em uma escala hierárquica imóvel, sendo a espécie humana o ponto mais elevado (MARTINS, 2001).

Na Antiguidade, Platão (428/7-348/7 a.C.) defendia que a verdadeira natureza das coisas se encontrava na essência delas, por baixo de sua superfície. A essência das coisas seria feita de ideias fixas, que eram ocultadas pela multiplicidade de maneiras que os indivíduos se manifestavam. Assim, as diferentes espécies seriam apenas variações da espécie essencial ou verdadeira. O homem seria a expressão mais perfeita da ideia e todos os outros seres estágios degenerativos. Aristóteles (384-322 a.C.), discípulo de Platão, via a natureza de uma forma estática, mas diferentemente do seu mestre acreditava que as variações individuais eram devidas a imperfeições, visto que a forma original era fixa desde a sua criação. A essência dos indivíduos era transmitida aos descendentes pelos genitores (ROSE, 2000).

A ideia judaico-cristã de origem das espécies, descrita no Livro do Gênesis, no qual um único Deus teria criado a Terra e todas as espécies, sendo o homem o último ser vivo criado e que deveria dominá-la e povoá-la, perdurou da Antiguidade ocidental até o Renascimento no século XVI, sem grandes contestações (SALATINO, 2001).

Essas ideias de um mundo cujas espécies seriam imutáveis foram fortemente contestadas durante o século XVIII, quando surgiram as ideias mais elaboradas sobre a evolução das espécies. Nasciam, então, duas linhas de pensamento antagônicas sobre a origem das espécies. As novas ideias, que previam a transformação das espécies, foram chamadas de evolucionistas. As anteriores, que se opunham a ideia de transformação das espécies, foram denominadas fixistas.

Uma das primeiras teorias elaboradas a contestar as ideias fixistas foi proposta por Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), sua teoria previa a evolução das espécies com base principalmente no uso e desuso dos órgãos (DAWKINS, 2001a). Ele propôs que, o uso de determinadas partes do corpo do organismo faz com que estas se desenvolvam, e o desuso faz com que se atrofiem. Alterações provocadas em determinadas características do organismo, pelo uso e desuso, são transmitidas aos descendentes (FUTUYMA, 2003). Seu trabalho foi intitulado *Philosophie Zoologique* e publicado em

1809. No entanto suas ideias foram questionadas e houve uma reação por parte do mundo científico. Alguns, como o anatomista Richard Owen (1804-1892) contestaram a teoria de Lamarck por não aceitar a ideia de que a vida era um progresso evolutivo contínuo (ZIMMER, 1999). As fortes reações à ideia evolucionista por parte do mundo científico e da sociedade durante os séculos XVII e XVIII desencorajaram muitos pensadores e os próprios cientistas a divulgar seus trabalhos.

Charles Robert Darwin (1809-1882) um desconhecido cientista inglês, que entre 1832-1837 fez uma viagem de circunavegação ao redor do mundo a bordo do H.M.S. Beagle, aceitava a ideia do uso-desuso de Lamarck (GOULD, 1999). Nessa viagem Darwin explorou suas ideias sobre geologia, ciência a qual ele se dedicou por vários anos e que resultou na publicação de alguns livros. O tema central de Darwin não era a evolução das espécies, mas mesmo assim ele não deixou de pensar nesta questão.

Após regressar a Inglaterra, Darwin se dedicou por alguns anos as ideias evolucionistas iniciadas por Lamarck. Nesses anos, Darwin trabalhou sua ideia sobre origem das espécies por meio de cartas com outros cientistas e colaboradores (DESMOND & MOORE, 2000).

Alfred Russel Wallace (1823 - 1913) que em 1855 havia publicado nos "Annals and Magazine of Natural History" um artigo intitulado "Sobre a lei que regula o aparecimento de novas espécies", enviou a Darwin em 1858 uma carta que falava sobre uma teoria evolucionista, muito semelhante à dele (HORTA, 2003). Diante desse fato, alguns dos amigos e colaboradores de Darwin como o geólogo inglês Charles Lyell (1797-1875) e o botânico Joseph Dalton Hooker (1817-1911), decidem publicar juntamente com a carta enviada por Wallace a sua teoria evolucionista. Sua publicação e a de Wallace foi solenemente ignorada por cientistas e leigos (DESMOND & MOORE, 2000). A sociedade vitoriana da época não simpatizava com as ideias de Darwin, na qual o homem não havia sido criado por Deus e, ao contrário do que até então era pregado, não era ele criado à semelhança de Deus e sim possuía um ancestral em comum com o macaco.

No entanto em 1859, Darwin publica o seu livro intitulado "Sobre a origem das espécies através da seleção natural ou a preservação de raças favorecidas na luta pela

vida”. Este livro foi um grande sucesso de vendas e teve todo o tipo de resposta e críticas. Suas ideias encontravam apoio na burguesia da época que promovia a revolução industrial. No campo da ciência havia cientistas contra e favoráveis. Alguns como Thomas Huxley (1825-1895), logo tomaram a defesa das ideias de Darwin ficando este último conhecido como o Bulldog de Darwin (GAROZZO, 1975).

A teoria da origem das espécies por meio da seleção natural é uma união dos trabalhos de Charles Darwin e Alfred Russel Wallace. O primeiro produziu uma obra maior e mais detalhada (CARNEIRO, 2004). Esta teoria como o próprio Darwin descreve em seu livro “A origem das espécies” (1859), explicita a importância das interações entre os seres vivos e o meio ambiente, a variabilidade surgida espontaneamente nas plantas e nos animais que pôde ser administrada pelo homem para seu próprio benefício, a competição frequente entre indivíduos pela sobrevivência muito importante para o processo evolutivo das espécies, a ideia de espécies polimórficas que não estariam sujeitas a ação da seleção natural pelo fato de serem neutras, dentre outras ideias que estão intrinsecamente presentes nos relatos sobre esta teoria (DARWIN, 2002).

Apesar de ser um cientista a frente de seu tempo e de todos os méritos que a teoria da seleção natural gerou ao Darwin, ele mesmo reconheceu as limitações desta teoria, descrevendo que a "seleção natural foi o principal meio de modificação, mas não o único", abrindo um precedente para que haja complementos na teoria (DARWIN, 2002).

Uma das lacunas existentes na teoria foi sobre os mecanismos pelos quais os caracteres são passados de uma geração a outra. Estes mecanismos só foram determinados após a redescoberta dos trabalhos sobre hereditariedade do monge Gregor Mendel (1822-1884), contemporâneo de Darwin. As leis de Mendel, formuladas e apresentadas em 1865, permaneceram desconhecidas até o início do século XX (GOULD, 2001).

A união dos trabalhos de Mendel e de Darwin resultou na síntese conhecida como Neodarwinismo ou Teoria Sintética da Evolução, que integra a idéia de mudanças evolutivas graduais e a estabilidade genética (FUTUYMA, 2003). De acordo com a

teoria neodarwinista a evolução consiste no surgimento de novas variantes de genes em grupos isolados de uma espécie; essas variantes surgem ao acaso provocadas por mutações e não ocorrem de maneira homogênea em toda a espécie. Gradualmente, sob a ação da seleção natural, as variantes genéticas que conferem vantagens adaptativas aos indivíduos do grupo são incorporadas ao seu patrimônio genético e repassadas aos seus descendentes (WAIZBORT, 2001).

Não diferentemente das demais teorias evolucionistas, o neodarwinismo também apresenta falhas, na visão de alguns cientistas. Para Lynn Margulis, por exemplo, a falha do neodarwinismo se encontra na base matemática desta teoria. Para ela a linguagem da vida é a química e não a matemática (CAPRA, 1996). Outros cientistas afirmam que seria necessária uma grande combinação de eventos aleatórios para criar estruturas tão complexas como o olho humano. Isto porque, a formação de uma estrutura como o olho humano depende da atividade de vários genes e, portanto esses eventos deveriam ocorrer em todos os genes relacionados (BEHE, 1997).

Em relação a este aparente problema, Dawkins rebate:

Olhos, ouvidos e corações, a asa de um urubu, a teia de uma aranha, tudo isso nos impressiona por sua perfeição óbvia de engenharia, não importando o contexto em que se encontrem: não há necessidade de que sejam apresentados a nós em seu ambiente natural para que notemos que são adequados para algum propósito e que, se suas partes fossem rearranjadas ou alteradas de qualquer forma, seriam piores [...] Essa é a outra maneira de dizer que não se pode explicar objetos como se tivessem surgido ao acaso [...] É a sobrevivência lenta, cumulativa, passo a passo e não casual de variantes que surgem aleatoriamente, ao que Darwin denominou seleção natural. (DAWKINS, 1998 p.102)

Dawkins (1998) defende que existem fundamentos científicos distorcidos que delimitam a não compreensão da teoria ou a visualização de falhas. O neodarwinismo é sempre visto como uma teoria de puro acaso. Isto porque, as mutações e recombinações que acontecem no genoma são aleatórias. Essas mutações e recombinações aleatórias fornecem à seleção natural as variações genéticas necessárias ao processo evolutivo. Assim, fica evidente que a seleção natural não é aleatória e pode ou não utilizar mecanismos aleatórios para realizar seu trabalho.

Mesmo após 150 anos da publicação do livro “A origem das espécies” (1859) de Charles Darwin essa e outras teorias evolucionistas continuam causando polêmica. Alguns cientistas continuam contestando suas bases como forma de desenvolver mais e mais ideias sobre a origem e evolução dos seres vivos, ou seja, sobre sua própria origem (DAWKINS, 2001b).

Em síntese, as teorias evolucionistas são fruto do desenvolvimento do pensamento científico, onde o homem busca explicações racionais para os fatos observados na natureza, utilizando para tal vasta metodologia experimental e contínuo debate com a comunidade científica. Elas mostram evidências científicas de que os organismos vivos do presente são descendentes de outros que existiram no passado e foram extintos (FUTUYMA, 2003).

A aprendizagem das teorias evolucionistas é de suma importância para o entendimento de como ocorrem diversos processos nas diferentes áreas da biologia, medicina, microbiologia, imunologia, além de outros segmentos do conhecimento, como afirmou Dobzhansky (1973): “Nada em biologia faz sentido a não ser sob a luz da teoria evolutiva”. Mas além da importância para a biologia essas teorias possuem uma vertente histórico-social. Sua compreensão é fundamental para a formação de um cidadão crítico que possa compreender os acontecimentos do mundo moderno e permitir que este possa refletir livremente sobre as questões éticas e científicas do passado e da atualidade. Autores como Dawkins (2000 e 1998) e Branco (2004) destacaram a importância das teorias para uma visão mais clara e racional da realidade da vida.

A escola tem então um papel muito importante não apenas como difusora do conhecimento, mas também como instrumento que instiga o aluno a desenvolver um senso crítico do mundo a sua volta, fazendo com que este possa conhecer, entender e escolher livremente as ideias que melhor explicam a realidade em que ele está inserido (GADOTTI, 2006).

Segundo Vygotsky (2000) o homem é considerado um sujeito que possui raízes espaço-temporais, situado no e com o mundo. O homem constitui-se e se transforma ao atuar sobre a natureza com sua atividade e seus instrumentos. Não se pode construir qualquer conhecimento a partir do aparente, pois não se captam as determinações que

são constitutivas do objeto. Ao contrário, é preciso rastrear a evolução dos fenômenos, pois estão em sua gênese e em seu movimento as explicações para a sua aparência atual.

O pensamento-científico sempre é produzido a partir de um conhecimento anteriormente desenvolvido. Negam-se, reafirmam-se, descobrem-se novos aspectos, e assim a ciência avança (JAPIASSU, 1988).

As teorias científicas são soluções temporárias para os problemas cotidianos e que promovem a compreensão racional dos fenômenos naturais e sociais.

Nesse sentido, o aluno necessita entender as teorias e adquirir conhecimento científico para perceber seu papel social, como cidadão atuante e que pode propor soluções para seus problemas cotidianos, para se perceber como sujeito que interage com o mundo, modificando-o, e para conseguir entender a sua própria origem com base nas evidências das quais dispomos.

Dessa forma, avaliar o estado do ensino das teorias evolucionistas pode nos fornecer uma visão geral da formação do cidadão, bem como fornecer subsídios para melhorar a forma como ele é trabalhado nos diversos segmentos da Educação Básica.

A pesquisa

O presente trabalho foi realizado em um município do interior do estado do Rio de Janeiro com alunos e professores de oito escolas, sendo 4 da rede privada e 4 rede pública, utilizando nesta seleção resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) para cada colégio (Tabela 1).

Tabela 1. Tabela adaptada INEP – Notas médias no ENEM dos alunos concluintes do ensino médio em 2006 por município e por escolas urbanas de ensino médio regular.

Colégio	Dep. Administrati	Número de	Número de Participantes	Médias com correção de participação	Média Total
---------	-------------------	-----------	-------------------------	-------------------------------------	-------------

	va	Matrículas		Prova Objetiva	Redação e Prova Objetiva	
1a	Privada	50	44	66.21	65.55	65,88
2a	Privada	33	23	61.64	64.93	63,285
3a	Privada	24	19	61.96	63.1	62,53
4a	Privada	25	17	55.46	57.29	56,375
1b	Estadual	19	10	41.17	50.7	45,935
2b	Estadual	297	157	37.43	45.64	41,535
3b	Estadual	338	137	35.06	43.85	39,455
4b	Estadual	155	70	32.93	41.6	37,265

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Notas Médias do Enem por Município e por Escolas dos Alunos Concluintes do Ensino Médio em 2006. Brasília, 2006. Disponível em: <http://mediasenem.inep.gov.br/resultado.php>

A pesquisa envolveu 160 alunos do 1º e 3º anos do ensino médio, de ambos os sexos e com idade média de 16 anos e, 11 professores de Biologia com idade média de 39 anos, formados em Ciências Biológicas com licenciatura plena, possuindo em média 13 anos de formação e que lecionavam para o primeiro e o terceiro anos dos oito colégios amostrados.

A coleta de dados do referido trabalho consistiu na realização de entrevistas com os professores de biologia e alunos de primeiro e terceiro anos do ensino médio dos colégios selecionados. Para cada colégio foi avaliada uma turma e seu respectivo professor em cada ano. Ouvindo-se 20 alunos por escola, 10 no primeiro ano e 10 no último ano do Ensino Médio. As perguntas da entrevista dos professores foram divididas em duas categorias principais com as seguintes perguntas:

Categoria I – Ensino

Nesta categoria encontram-se as questões referentes ao exercício de lecionar essas teorias.

- Você trabalha com o Lamarckismo, Darwinismo e o Neodarwinismo em algum momento do curso de biologia no ensino médio? Qual momento?
- Você encontra resistência por parte dos alunos na aceitação das teorias evolucionistas? Qual o principal motivo dessa resistência?

Categoria II – Orientação Filosófica

Nesta seção encontram-se as questões relativas à aceitação das teorias evolucionistas (lamarckismo, darwinismo ou neodarwinismo) e do fixismo como corretas.

- Qual dessas teorias você considera mais correta (Fixismo, Lamarckismo, Darwinismo ou Neodarwinismo)? Por quê?

As entrevistas com os alunos foram divididas em três categorias principais com as seguintes perguntas:

Categoria I – Conhecimento

Nesta categoria encontram-se as questões referentes ao conhecimento das teorias evolucionistas e do fixismo pelos alunos.

- Você conhece o fixismo e as teorias evolucionistas abaixo que explicam o aparecimento das espécies? Se sim qual?

- Fixismo - diz que todas as espécies foram criadas tal como são por poder divino, e permaneceriam assim, imutáveis, por toda sua existência, sem que jamais ocorressem mudanças significativas na sua descendência (DAWKINS, 2001a)

- Lamarckismo – o uso de determinadas partes do corpo do organismo faz com que estas se desenvolvam, e o desuso faz com que se atrofiem. Alterações provocadas em determinadas características do organismo, pelo uso e desuso, são transmitidas aos descendentes (FUTUYAMA, 2003).

- Darwinismo – a seleção natural atua selecionando determinada característica de um organismo que pode ajudar na sobrevivência e reprodução desse organismo e eliminando determinada característica desfavorável para a sobrevivência (DARWIN, 2002).

- Neodarwinismo - propõe que a evolução consiste no surgimento de novas variantes de genes em grupos isolados de uma espécie; essas variantes surgem ao acaso provocadas por mutações e não ocorrem de maneira homogênea em toda a espécie. Gradualmente, sob a ação da seleção natural, as variantes genéticas que conferem vantagens adaptativas aos indivíduos do grupo são incorporadas ao seu patrimônio genético. O isolamento e o acúmulo progressivo de mutações em seu patrimônio genético tornam-no, ao longo do tempo, incompatível com a espécie original definindo uma nova espécie (FREIRE-MAIA, 1988).

Categoria II – Orientação Filosófica

Nesta seção encontram-se as questões relativas à aceitação das teorias evolucionistas (lamarckismo, darwinismo ou neodarwinismo) e do fixismo como corretas pelos alunos.

- Qual dessas teorias citadas você considera mais correta? Justifique sua escolha?

Categoria III – Aprendizado

Nesta categoria encontram-se questões referentes à influência da mídia, casa, escola, dentre outros, na aprendizagem do fixismo, lamarckismo, darwinismo e neodarwinismo pelos alunos.

- Onde você aprendeu essa teoria que considera correta?

O trabalho de coleta dos dados foi realizado com as turmas do turno da manhã e tarde, mediante autorização da direção ou coordenação pedagógica da escola e com o consentimento dos professores de biologia. Todos os alunos entrevistados foram escolhidos aleatoriamente, para que não houvesse qualquer interferência nos resultados. Inicialmente, informamos aos alunos que a entrevista que seria realizada se tratava de uma pesquisa sobre suas concepções à respeito das teorias evolucionistas, não tendo portanto caráter avaliativo para obtenção de nota.

Após a realização das entrevistas em todos os colégios, iniciamos o tratamento dos dados. Para o tratamento estatístico foi utilizado o software XLSTAT Pro 7.5 (Addinsoft, New York, USA) trabalhando integrado com a planilha eletrônica Microsoft Excel 2003. Este tratamento envolveu a análise de significância da diferença entre as médias obtidas pelos colégios no ENEM (teste t) e a análise de independência entre distribuições de frequências observadas (teste Qui-quadrado). Os dados de cada uma das categorias foram expressos em porcentagem e seus resultados analisados, conforme segue.

Perfil dos Professores

Categoria I – Ensino

De acordo com a análise dos resultados obtidos, no que se refere ao ensino das teorias evolucionistas, verificou-se que todos os professores responderam que trabalham com o lamarckismo, darwinismo e neodarwinismo no Ensino Médio. Com relação a qual momento do ensino médio os professores trabalham as teorias, 18,2% dos professores responderam que trabalham com essas teorias a todo o momento, sempre que tiverem uma oportunidade, 36,4% dos professores responderam que trabalham superficialmente com essas teorias no primeiro ano, 27,3% dos professores responderam que trabalham com essas teorias somente no terceiro ano, 9,1% dos professores responderam que trabalham com as teorias no segundo ano e 9,1% dos professores responderam que trabalham com as teorias no primeiro e no terceiro anos. Estes resultados mostram que todas as teorias citadas têm sido trabalhadas desde o

primeiro ano por 63% dos professores entrevistados. Ou seja, o aluno tem tido contato mesmo que superficial com essas teorias desde o início do Ensino Médio.

Na questão da aceitação das teorias evolucionistas por parte dos alunos 27% dos professores responderam que encontram resistência e atribuíram essa resistência à religião dos alunos. Os outros 63% dos professores responderam que não encontram qualquer resistência, sendo os alunos muitas vezes “debochados” com o fixismo. Todos os professores que lecionam para os colégios particulares responderam que não encontram qualquer resistência dos alunos. Já nos colégios públicos a resistência é muito grande, segundo os próprios professores. Em apenas um colégio público (2b) essa resistência não foi encontrada.

Categoria II – Orientação Filosófica

O neodarwinismo foi citado como a teoria mais correta por 64% dos professores. Os demais 36% se distribuíram entre o fixismo com 9% e darwinismo com 27%. Ou seja, 91% dos professores se consideraram evolucionistas. Nenhum professor citou o lamarckismo como teoria correta. De acordo com os professores o neodarwinismo é a teoria mais correta porque é a mais aceita no meio científico, é a que possui menos pontos de contestação, é coerente e a mais completa. Já o darwinismo foi citado por que consegue explicar melhor a origem das espécies e porque esta teoria está mais preocupada com a relação do organismo com o ambiente.

Perfil dos alunos

Categoria I – Conhecimento

Na análise do conhecimento das teorias evolucionistas e do fixismo pelos alunos, foram obtidas combinações de respostas. Para facilitar a visualização dos resultados, as respostas foram agrupadas da seguinte forma: alunos que disseram conhecer apenas o fixismo, alunos que disseram conhecer pelo menos uma teoria evolucionista e alunos que disseram conhecer todas as teorias citadas e o fixismo

(Figura 1). Verificou-se que alunos da rede particular apresentaram maior nível de conhecimento em relação aos da rede pública, dizendo conhecer todas as teorias citadas e o fixismo. Foi percebido que alunos da rede pública em sua maioria conhecem somente o fixismo, o que sugere uma forte relação entre o desempenho no ENEM e o conhecimento dos alunos acerca dessas teorias, pois à medida que o desempenho dos alunos de cada escola se apresenta menor no ENEM, o conhecimento dos alunos sobre as teorias evolucionistas também se apresenta menor, ficando apenas o conhecimento do fixismo, como foi verificado nas escolas 1b, 2b, 3b e 4b. Foi observado um aumento no conhecimento dos alunos ao longo do Ensino Médio, havendo uma redução significativa ($p > 0.05$) do número de alunos que disseram conhecer somente o fixismo e um conseqüente aumento do número de alunos que disseram conhecer pelo menos uma teoria evolucionista ou todas as teorias citadas do 1º para o 3º ano. Estes dados sugerem que maior proporção de alunos entra no Ensino Médio conhecendo somente o fixismo. Ao longo do Ensino Médio vão tendo contato com as teorias evolucionistas, chegando ao 3º ano com maior conhecimento sobre elas. Apesar disso, a menor proporção de alunos que disseram conhecer ao menos uma teoria evolucionista foi encontrada na escola 4b, que obteve o menor desempenho no ENEM. Para Waizbort (2001) existe de maneira geral entre os alunos de ensino médio um problema de má assimilação das teorias evolucionistas. Este fato pode ser devido à fragmentação do ensino fundamental. No 1º ano do segundo ciclo o aluno estuda o planeta Terra, geologia, evolução da vida e uma série de informações científicas. No 2º ano do segundo ciclo estuda a evolução dos seres vivos, estruturas e funções, sem atenção ao processo evolutivo. No 3º ano do segundo ciclo estudam o corpo humano, mas como memorização. No 4º ano do segundo ciclo, estudam física e química, não tendo nenhuma ligação com os seres vivos tratados nos outros anos. A fragmentação é dramática. No primeiro ano do ensino médio, a biologia volta com estudo da célula invisível e de suas estruturas e processos microscópicos, que não tem nenhuma conexão com o 4º ano do segundo ciclo. Este problema de fragmentação do ensino torna o conhecimento do aluno fragmentado também, ele não consegue perceber que já estudou os fundamentos das teorias evolucionistas, mesmo que superficialmente.

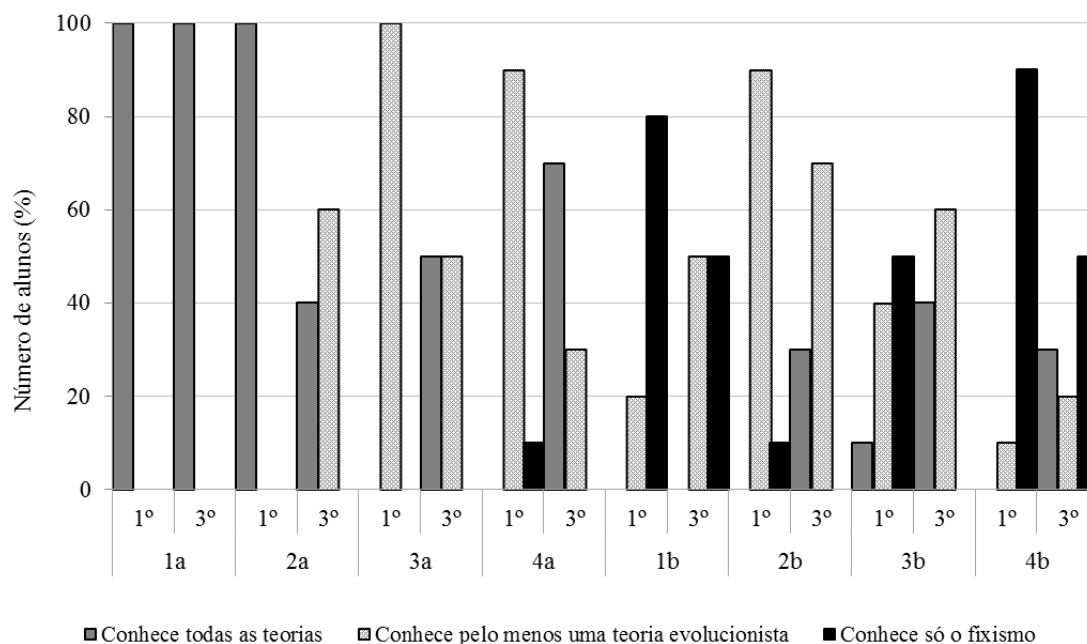


Figura 1. Proporção de conhecimento das teorias evolucionistas e do fixismo pelos alunos do 1º e 3º anos em cada escola entrevistada.

Categoria II – Orientação Filosófica

Na análise da aceitação das teorias evolucionistas (lamarckismo, darwinismo ou neodarwinismo) e do fixismo como corretas pelos alunos, as respostas foram agrupadas da seguinte forma: alunos que citaram o fixismo como correto foram considerados fixistas e alunos que citaram lamarckismo, darwinismo ou neodarwinismo como corretos foram considerados evolucionistas (Figura 2). Foi observado que em colégios da rede particular, tanto no 1º quanto no 3º ano, a proporção de evolucionistas é maior, sendo que essa diferença é mais acentuada no 3º ano (55%). Já nos colégios da rede pública a proporção de fixistas é sempre maior nos dois anos, sendo de 70% no 1º ano e de 82,5% no 3º ano. Estes resultados combinados com os dados sobre conhecimento das teorias sugerem que os alunos dos colégios públicos não consideram as teorias evolucionistas como corretas porque não as conhecem.

Analisando o perfil dos alunos em cada colégio separadamente, foi observado que no 1º ano do colégio 1a existe maior proporção de alunos fixistas em relação aos evolucionistas, mas no 3º ano esta realidade é mudada para 100% de evolucionistas; nos colégios 2b e 3b a proporção de evolucionistas diminui de um ano para o outro; e nos colégios 2a, 3a, 4a, 1b e 4b a relação entre fixistas e evolucionistas não é alterada do 1º ano para o 3º ano. Nos colégios em que a proporção de alunos que se disseram evolucionistas diminuiu, os professores disseram trabalhar com as teorias evolucionistas e, apenas no 1º ano da escola 3b foi encontrada resistência na aceitação das teorias evolucionistas por parte dos alunos. No colégio 1b, apesar de 100% dos alunos serem fixistas o professor disse não encontrar resistência por parte dos alunos na aceitação das teorias evolucionistas. Diferentemente do colégio 4b, que apresenta também grande número de fixistas, mas os professores disseram encontrar sim muita resistência às teorias evolucionistas.

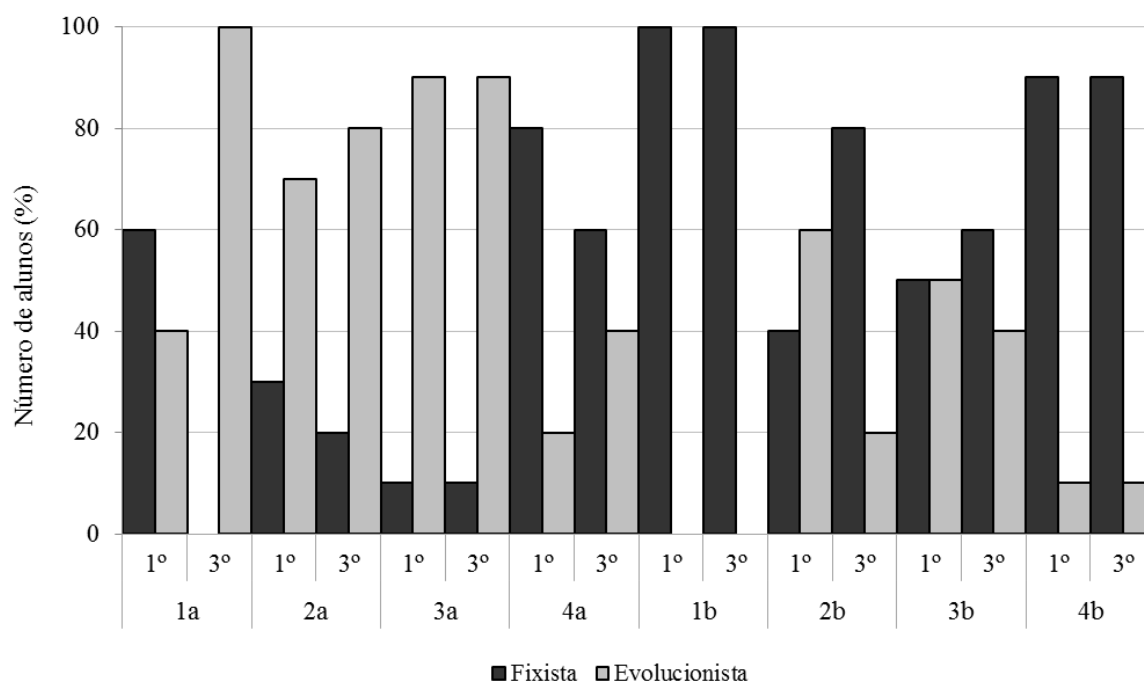


Figura 2. Proporção de alunos fixistas e evolucionistas no 1º e 3º anos em cada escola entrevistada.

Categoria III – Aprendizado

Sobre a questão da influência da escola, casa, mídia, dentre outros, na aprendizagem do fixismo, lamarckismo, darwinismo e neodarwinismo pelos alunos, verificou-se que os alunos citaram a escola, casa, igreja, mídia e livros como os influenciadores da aprendizagem do fixismo e das teorias evolucionistas citadas (Figura 3). Foi observado que para os estudantes dos colégios da rede particular, a escola foi citada como a maior influenciadora da aprendizagem das teorias. Já para os estudantes dos colégios da rede pública a casa exerce maior influência nessa aprendizagem. Além disso, para os alunos dos colégios 1a, 2a e 3a, a mídia exerce uma influência importante na aprendizagem, em detrimento da igreja. Ao contrário dos demais colégios em que a igreja é a segunda maior influenciadora da aprendizagem.

Analisando a influência dos diferentes locais na aprendizagem das teorias evolucionistas e do fixismo pelos alunos de 1º e 3º anos, foi visto que para os alunos de 1º e 3º anos a influência da casa e escola foi maior do que a influência dos demais locais e que a escola e a mídia influenciaram significativamente mais alunos de 3º ano do que alunos de 1º ($p > 0.05$), sugerindo que a escola tem um papel importante como influenciadora da aprendizagem destas teorias.

Relacionando a proporção de alunos fixistas e evolucionistas nos 8 colégios trabalhados com a influência dos locais citados na aprendizagem das teorias evolucionistas e do fixismo por esses alunos, foi observado que os colégios que apresentam maior proporção de alunos evolucionistas a escola e a mídia são os locais que mais proporcionam aprendizagem das teorias. Já nos colégios em que a proporção de fixistas é maior, a casa e a igreja são os locais mais citados como influenciadores da aprendizagem das teorias. Além disso, a influência dos livros e da mídia para evolucionistas é maior que para fixistas, visto que, estes últimos fundamentam seu conhecimento em apenas um livro, a bíblia, sempre tida como fonte de verdade incontestável (DAWKINS, 2007). Estes dados sugerem que a escola e a mídia possuem um importante papel como colaboradoras na divulgação e aceitação das teorias evolucionistas como corretas pelos alunos e que a casa e a igreja são os maiores influenciadores na aceitação do fixismo como correto.

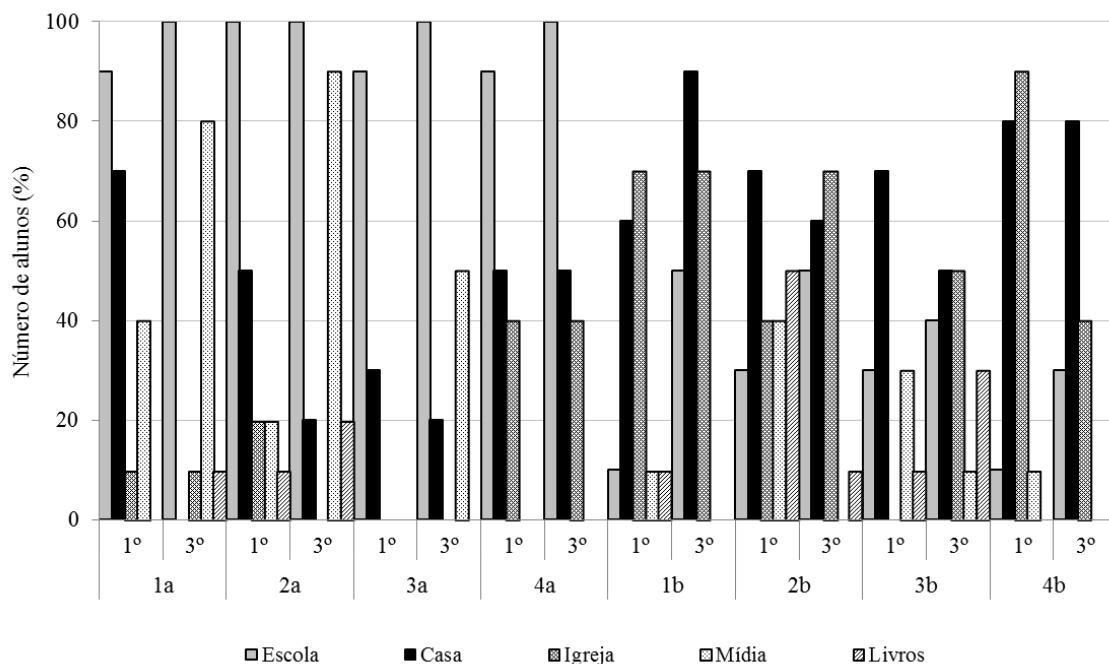


Figura 3. Influência dos locais na aprendizagem das teorias evolucionistas e do fixismo pelos alunos de 1º e 3º anos em cada escola entrevistada.

Considerações finais

O presente trabalho pesquisou o *status* de conhecimento dos alunos de 1º e 3º anos integrantes de colégios da rede particular e pública acerca das teorias evolucionistas. Os resultados obtidos com as entrevistas, tanto nas escolas públicas como nas escolas particulares, indicaram que há um aumento do conhecimento dos alunos acerca das teorias evolucionistas citadas ao longo do Ensino Médio, sendo a escola o principal fator desta mudança.

A influência da aprendizagem do Ensino Fundamental no Ensino Médio pode ser verificada pelo fato de que os alunos de primeiro ano, que acabaram de concluir Ensino Fundamental, disseram, em sua maioria, não conhecer as teorias evolucionistas. Esta situação é alterada ao longo do Ensino Médio, quando os alunos passam a conhecê-las. Neste caso, a fragmentação do ensino de biologia que é observada no Ensino Fundamental pode estar contribuindo muito para este quadro. É necessário buscar

formas de integrar os conhecimentos que são trabalhados antes do Ensino Médio. Em ciências para progredir no conhecimento é necessário ter um conhecimento base que subsidie outro mais complexo e assim sucessivamente. Se esses conhecimentos são fragmentados não há como integrar outros mais complexos, como foi visto no caso dos alunos de primeiro ano que diziam não conhecer nenhuma teoria evolucionista, quando o currículo da disciplina de ciências contém estas teorias.

Ainda na questão do conhecimento, os resultados mostraram que os alunos que se disseram evolucionistas conheciam mais as teorias evolucionistas, do que os que se disseram fixistas. O menor conhecimento de alunos fixistas pode decorrer da rejeição destas ideias, devido a religião.

Na aceitação das teorias evolucionistas como corretas foi observado que nos colégios públicos o número de fixistas é muito maior do que o de evolucionistas. Ao contrário dos colégios particulares que apresentaram mais evolucionistas do que fixistas. Este fato sugere uma relação entre o baixo conhecimento das teorias evolucionistas e a sua aceitação. Nos colégios em que os alunos disseram não conhecer as teorias evolucionistas o número de alunos que se consideraram fixistas foi maior que o de evolucionistas, sendo a maior parte desses alunos integrantes de escolas com menor desempenho no ENEM. Nestas escolas com menor desempenho no ENEM a casa e a igreja tiveram um papel importante como influenciadoras na aceitação do fixismo como correto, o que contribui para a não aceitação das teorias evolucionistas.

Por outro lado, foi observado que os alunos de escolas particulares chegam ao Ensino Médio com um conhecimento mais concretizado sobre as teorias evolucionistas e que a escola e a mídia foram as que mais influenciaram no aumento da sua aprendizagem. Ressaltando a importância efetiva da escola, especialmente na aprendizagem das teorias evolucionistas.

A avaliação de colégios públicos e particulares deixou claro que existem grandes diferenças entre estes dois grupos, seja no desempenho diferenciado no ENEM ou no nível de conhecimento dos alunos ou na aceitação das teorias evolucionistas, os colégios públicos se mostraram aquém dos particulares. Por isso, há uma necessidade de se

investigar qual o principal fator deste menor desempenho para subsidiar futuras melhoras neste ensino.

As doutrinas religiosas judaico-cristãs, que se apresentam sempre como bases de um conhecimento incontestável não estimulam e por vezes, até mesmo, reprimem a busca por novas ideias. Ideias essas, que podem ser conflitantes com essa base sólida e dogmática. Os conflitos entre a fé e a razão, criação e evolução, não estão contidos somente na história da humanidade, eles perduram ainda hoje, 200 anos após o nascimento de Charles Robert Darwin.

Referências

BEHE, Michael. **A Caixa Preta de Darwin: o desafio da Bioquímica à teoria da evolução**. Coleção Ciência & Cultura. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1997.

BRANCO, Samuel Murgel. **Evolução das Espécies: Pensamento Científico, Religioso e Filosófico**. Editora Moderna, 2004.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Notas Médias do Enem por Município e por Escolas dos Alunos Concluintes do Ensino Médio em 2006**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://mediasenem.inep.gov.br/resultado.php>> Acesso em: 20 mar. 2007.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida**. São Paulo: Editora Pensamento-Cultrix Ltda, 1996.

CARNEIRO, Ana Paula Netto. **A Evolução Biológica aos Olhos de Professores Não-Licenciados**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós- Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

DARWIN, Charles. **Origem das espécies**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 2002.

_____. **Deus, um delírio**. São Paulo : Companhia das Letras, 2007.

_____. **O Gene Egoísta**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 2001b.

_____. **O Relojoeiro Cego: A teoria da evolução contra o desígnio divino**. Companhia das Letras, 2001a.

_____. **Desvendando o Arco-Íris: Ciências, Ilusão e Encantamento**. Companhia das Letras, 2000.

_____. **Escalada do Monte Improvável**. Companhia das Letras, 1998.

- DESMOND, Adrian & MOORE, James. *Darwin: a Vida de um Evolucionista Atormentado*. 3ª. Ed. Editora Geração, 2000.
- DOBZHANSKY, Theodosius Hryhorovych. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. *Amer.Biol.Teacher*, 35, p.125-129, 1973.
- FREIRE-MAIA, Newton. *Teoria da Evolução: de Darwin à Teoria Sintética*. 1 Ed. Volume 2 . Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 1986.
- FUTUYMA, Douglas J. **Biologia Evolutiva**. 2a ed., Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 2003.
- GADOTTI, Moacir. **Escola cidadã**. 11ª Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2006.
- GAROZZO, Fillipo. **Thomas Huxley**. *Coleção Os Homens que Mudaram a Humanidade*. São Paulo: Editora Três, 1975.
- GOULD, Stephen Jay. **Darwin e os Grandes Enigmas da Vida**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- _____. **Lance de Dados: a ideia de Evolução de Platão a Darwin**. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- HORTA, Marcio Rodrigues. **O impacto do manuscrito de Wallace de 1858**. *Scientiae Studia*, V. 1, n 2, p. 217-229, 2003.
- JAPIASSU, Hilton. **Introdução à epistemologia da psicologia**. Rio de Janeiro: Imago, 1982.
- MARTINS, Maurício Vieira. **De Darwin, de caixas-pretas e do surpreendente retorno do criacionismo**. *História, Ciências, Saúde* . Manguinhos, vol. VIII(3): 739-56, set.-dez. 2001.
- SALATINO, Antônio. **Nós e as plantas: ontem e hoje**. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, V.24, n4 (suplemento), p.483-490, dez. 2001.
- ROSE, Michael. **O Espectro de Darwin: A Teoria da Evolução e suas Implicações no Mundo Moderno**. Coleção Ciência & Cultura. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000.
- VYGOTSKY, Lev Semynovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- WAIZBORT, Ricardo. **Teoria social e biologia: perspectivas e problemas da introdução do conceito de história nas ciências biológicas**. *História, Ciências, Saúde*. Manguinhos, Vol. VIII(3): 632-53, set.-dez. 2001.
- ZIMMER, Carl. **À Beira d'Água: a macroevolução e a transformação da vida**. Coleção Ciência & Cultura. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1999.