

O CONCEITO DE SELEÇÃO NATURAL, SEU CONTEXTO DE PRODUÇÃO E REPERCUSSÃO SOCIAL: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO

Edviges Pietroski, Professora do Colégio Estadual Jardim Europa – EFMPM, Toledo. E-mail:

edvigespl@seed.pr.gov.br

Fernanda Aparecida Meglhioratti. Orientadora. Docente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel. E-mail: meglhioratti@gmail.com

RESUMO

O estudo da evolução biológica gerou e continua gerando muita controvérsia. Quando se examina este conteúdo nos livros didáticos, percebe-se que ele é tratado de uma forma bastante simplista, destituída de seu caráter histórico e ideológico, além de mostrar os proponentes das teorias como pessoas que foram especialmente iluminadas, não levando em conta a construção coletiva do conhecimento científico. Dessa forma, o presente artigo objetiva: (1) discutir o contexto social da produção da teoria da seleção natural, buscando compreender as relações entre os fatores econômicos e ideológicos e a construção da ciência; (2) analisar as diferentes aplicações ideológicas da idéia de seleção natural na sociedade; (3) discutir como a história da construção do conceito de evolução biológica pode auxiliar no contexto de ensino-aprendizagem da educação básica. As discussões apresentadas evidenciam a importância da história da ciência na formação de professores, uma vez que contribui para que o ensino da biologia possa ser realizado de forma contextualizada, discutindo a ciência como produção humana, coletiva e social.

Palavras-chave: Evolução Biológica, História da Biologia; Seleção Natural.

O CONCEITO DE SELEÇÃO NATURAL, SEU CONTEXTO DE PRODUÇÃO E REPERCUSSÃO SOCIAL: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO

Introdução

O conceito de Evolução Biológica é organizador de diversos campos dentro da Biologia e, por conseguinte da disciplina de Ciências. Ele nos permite perceber as relações de parentesco entre todos os seres vivos, destacando que todos têm um ancestral comum além de permitir a investigação de como as mudanças nos seres vivos ocorreram e continuam ocorrendo.

Na teoria da evolução biológica, o conceito de seleção natural tem um papel fundamental na explicação do mecanismo evolutivo, evidenciando que, numa população, organismos que apresentam características que favoreçam a sobrevivência e reprodução deixam mais descendentes, permitindo a manutenção dessas características nas próximas gerações. Como afirmam Meyer e El-Hani (2005):

Diante da limitação de recursos, aqueles seres com características que aumentam sua capacidade de explorar o ambiente no qual vivem tendem a sobreviver. (...) Assim, de uma geração a outra, a população se transformará; uma característica que favorece os indivíduos que a possuem, aumentando suas chances de sobrevivência e reprodução, será passada adiante com maior frequência do que uma característica que não ajuda na sobrevivência (MEYER e EL-HANI, 2005. p.40).

Apesar do conceito de seleção natural refletir a reprodução diferencial dos indivíduos e, em um primeiro momento, parecer simples, a compreensão conceitual e a aceitação do processo de evolução biológica tem sido considerada difícil e pode sofrer influência de valores culturais e do entendimento da natureza do caráter científico (MEGLHIORATTI, 2004, p.107). Desse modo, uma forma de compreender o conceito de evolução biológica de forma contextualizada é entender aspectos da construção histórica desse conceito. Algumas pesquisas indicam que conhecer a História da Ciência pode ser um elemento que ajuda a compreensão de conceitos e a obtenção de uma postura mais crítica em relação ao conhecimento científico, como afirma Martins (1998) a História da Ciência pode contribuir com o Ensino de Ciências, uma vez que,

a) mostra através de episódios históricos o processo gradativo e lento da construção do conhecimento, permitindo que se tenha uma visão mais concreta da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações; b) mostra, através de episódios históricos, que ocorreu um processo lento de desenvolvimento de conceitos até se chegar às concepções aceitas atualmente e, c) através da História da Ciência o educando irá perceber que a aceitação ou o ataque a alguma proposta não dependem apenas de seu valor

intrínseco, de sua fundamentação, mas que também nesse processo estão envolvidas outras forças, tais como as sociais, políticas, filosóficas ou religiosas (MARTINS, 1998, p.18).

Dessa forma, ao se tratar do conceito de seleção natural e outros conteúdos abordados nas aulas de Biologia e Ciências é importante ressaltar a história da construção do conhecimento científico, mostrando a ciência como empreendimento dinâmico e capaz de produzir conhecimentos de caráter provisório, abertos a mudanças e motivados por problemas e dificuldades históricas. Por outro lado, é indispensável apresentar como as ideologias presentes na sociedade interferem na elaboração de conceitos científicos e como esses mesmos conceitos podem ser utilizados para justificar as mais diferentes ideologias. Assim, para contribuir com uma visão contextualizada da ciência e compreensão do conceito de seleção natural, objetiva-se nesse artigo: 1) evidenciar como o conceito de seleção natural influenciou e foi influenciado por aspectos ideológicos; 2) Discutir como a História da Ciência pode contribuir para o ensino de ciências.

1. A influência do contexto social e a produção coletiva da ciência na construção do conceito de seleção natural

Criado em uma família que evitava a ciência criacionista ortodoxa e tendo sido diplomado em Teologia pela Universidade de Cambridge, Charles Darwin (1809 – 1882) parecia ter a aguardá-lo uma vida de vigário no interior. Porém, a atração pela natureza e um convite para viajar a bordo do Beagle iria mudar para sempre sua vida (BRYSON, 2005. p.388).

Quando Charles Darwin saiu em viagem, durante os anos de 1831 a 1836, a Inglaterra vivia o período vitoriano, que teve seu núcleo entre 1837 e 1901, sendo um período de grandes contrastes. O país encontrava-se em franco desenvolvimento político-econômico, expandia-se em colonizações, vivendo a euforia provocada por este crescimento e pelos avanços tecnológicos, e por outro lado, o medo da modernização, da rapidez das mudanças, das incertezas que o novo provocava. Foi uma época de transição; do novo querendo abrir espaço ante a resistência de um povo tradicionalista. (MORAIS, 2005, p.63).

O crescimento populacional levou Malthus (1766-1834) a uma reflexão sobre a disponibilidade de alimento para todos, o que culminou com a publicação de *An essay of the principle of population* (Um ensaio sobre o Principio da

População), obra que teve grande influência sobre Darwin que o leu após sua viagem.

Nesta obra, o economista defende a idéia de que:

[...] as populações crescem mais rapidamente do que os recursos dos quais dependem, porque a taxa de crescimento destes é mais lenta do que a das populações. Logo, não é possível que todos os seres vivos consigam sobreviver e muitos morrem, devido à falta de recursos (MEYER e EL-HANI, 2005, P.39).

Assim, baseado em suas observações, nas leituras que havia feito e na análise do material coletado durante sua viagem, durante anos Charles Darwin trabalhou antes da publicação da *Origem das Espécies*. Na introdução desta obra, Darwin escreve a respeito da teoria de Malthus:

Consideraremos a luta pela existência entre os seres organizados em todo o mundo, luta que deve inevitavelmente fluir da progressão geométrica do seu aumento em número. É a doutrina de Malthus aplicada a todo o reino animal e a todo o reino vegetal. Como nascem muito mais indivíduos de cada espécie, que não podem subsistir; como, por consequência, a luta pela existência se renova a cada instante, segue-se que todo o ser que varia, ainda que pouco, de maneira a tornar-se-lhe aproveitável tal variação tenderá a progredir a sua nova forma modificada (DARWIN, 2003, p.16).

Percebe-se nessa discussão que o contexto econômico da época influenciou as idéias sobre seres vivos de Darwin, propiciando de certa forma a elaboração do conceito de seleção natural.

A teoria da Seleção Natural, abordada por Charles Darwin em seu livro *A Origem das Espécies*, em 1859, foi fruto da observação do cientista e da leitura de diversos livros durante sua viagem a bordo do *Beagle*. Entre estes livros estão *Princípios de Geologia*, de Charles Lyell, que segundo Mayr (1991), defendia que as mudanças na formação da Terra ocorreram gradualmente. Sobre esta obra, o próprio Darwin escreve em sua autobiografia que o estudo atento deste livro proporcionou ajuda em muitos aspectos, uma vez que a estratificação das rochas e a natureza dos fósseis proporcionam um conjunto mais ou menos inteligível.

A publicação da *Origem das Espécies* não foi feita imediatamente após o retorno da viagem. Darwin ansiava em manter sua posição social e não ser criticado e a teoria criacionista ainda estava colocada como forma de explicar a origem dos seres vivos. Enquanto Darwin ainda relutava em publicar suas conclusões, trocou diversas correspondências com Alfred Russel Wallace (1823- 1913), jovem naturalista que chegou às mesmas conclusões de Darwin sobre o aparecimento de novas espécies por meio de seleção natural.

Darwin havia começado a escrever, em 1856, uma extensa obra sobre a origem das espécies, no entanto, acabou por não terminá-la, pois em 18 de junho de

1858 recebe uma carta do naturalista Alfred Russel Wallace acompanhada de um manuscrito, no qual estava claro que Wallace tinha chegado às mesmas conclusões de Darwin sobre descendência comum através da seleção natural.

Wallace nessa época era um jovem naturalista que também coletou dados que subsidiaram a proposição de uma explicação para o processo de aparecimento de novas espécies. Ele fez duas viagens que subsidiaram suas idéias, uma na América do Sul e outra no arquipélago Malaio. Wallace, assim como Darwin, inspirou-se na obra *An essay of the principle of population* (Um ensaio sobre o princípio da população) de Malthus. Outras leituras foram comuns a esses pesquisadores, tais como: *Vestiges of the Natural History of Creation* (Vestígios da História Natural da Criação) de Chambers, *Principles of Geology* (Princípios de Geologia) de Lyell e os trabalhos de Alexander Von Humboldt (CARMO *et al*, 2009). De acordo com Bulmer (2005) apud Carmo *et al* (2009), Wallace desenvolveu sua teoria sobre evolução orgânica no arquipélago Malaio, sendo o primeiro artigo *On the law which has regulated the introduction of a new species* (Uma lei que regula a introdução de uma nova espécie) escrito em 1855, no qual procura demonstrar que as espécies se transformavam ao longo do tempo, entretanto, os processos envolvidos nessa transformação ainda não estavam claros para Wallace. A solução para explicar a transformação das espécies ocorreu por meio de um mecanismo de seleção natural, em 1858, enquanto Wallace se recuperava de uma crise de Malária na ilha Gilolo.

Como indica Briston (2005, p.394), quando Darwin recebeu a carta contendo o manuscrito de Wallace se sentiu em um dilema, pois se publicasse às pressas seu trabalho para garantir a precedência, estaria tirando proveito da situação que foi colocada, mas se deixasse de publicar perderia o reconhecimento por uma teoria que ele havia proposto de forma independente. Então no mesmo dia que Darwin havia recebido o manuscrito de Wallace ele escreve para Charles Lyell descrevendo o ocorrido:

Cerca de um ano atrás, recomendaste-me a leitura de um artigo de Wallace nos anais, o qual te havia interessado, & como eu estava escrevendo para ele e sabia que isso lhe daria muito prazer, contei-lhe esse fato. Hoje ele me enviou o texto anexo & me pediu que o encaminhasse a ti. Parece-me muito digno de ser lido. Tuas palavras, quando disseste que alguém se anteciparia a mim, se confirmaram num grau incomum. Disseste isso quando te expliquei aqui, muito sucintamente, minhas idéias sobre o fato de a “Seleção Natural” depender da luta pela vida. – Nunca vi coincidência mais impressionante. Se Wallace dispusesse do esboço do manuscrito que escrevi em 1842, não poderia ter feito dele um resumo melhor! Até seus termos figuram agora como Títulos de meus Capítulos (DARWIN, 2000, p. 274).

O trabalho de Darwin e Wallace foi então encaminhado conjuntamente, em 1858, para a apresentação na Linnaean Society of London. Darwin e Wallace propuseram de forma independente o princípio da seleção natural e publicaram dois artigos diferentes um seguido do outro na revista da Linnean Society (CARMO *et al*, 2009). A seguir são destacados trechos da publicação desses dois pesquisadores, em 1858.

Wallace destaca que:

A vida dos animais selvagens é uma luta pela sobrevivência. Devem utilizar ao máximo todas as suas capacidades e energias para salvar a sua vida e defender a da sua prole durante a idade jovem. A possibilidade de encontrar o alimento durante as estações menos favoráveis e de fugir aos ataques dos inimigos mais perigosos, são as condições fundamentais que determinam a existência seja do indivíduo seja da espécie. (DARWIN e WALLACE, 1996, p.84)

Darwin indica que:

De Candolle, numa passagem eloqüente, declarou que toda a natureza está em guerra, um organismo contra o outro ou contra a natureza externa. À primeira vista, observando o aspecto sereno da natureza, é possível duvidar disso, mas a reflexão nos mostrará inevitavelmente que é verdade. Tal guerra não é constante e se repete com leve intensidade em breves intervalos de tempo e, de forma mais grave, em períodos mais distantes e casuais; é, portanto mais fácil não ver seus efeitos. Na maioria dos casos a doutrina de Malthus se aplica com força decuplicada. Uma vez que em cada região existem estações que, para cada um dos organismos que ali habitam, são de maior ou menor abundância, todos se reproduzem anualmente, desprovidos de freio moral que, mesmo em pequeno grau, cria um certo impedimento ao aumento da espécie humana. Até a humanidade que se reproduz lentamente duplicou em 25 anos e se pudesse ter aumentado mais facilmente os seus recursos alimentares, ter-se-ia duplicado num tempo ainda menor. Mas para os animais, que não possuem meios (de sustento) artificiais, a quantidade de alimento, para cada espécie é, *em média*, constante, enquanto o aumento de todos os organismos tende a seguir uma progressão geométrica e, na grande maioria dos casos, com uma velocidade enorme (DARWIN e WALLACE, 1996).

Essa idéia volta a ser expressa em outros momentos por Darwin, como indica a citação a seguir:

Tudo o que podemos fazer, é lembrar-nos a todo momento que todos os seres organizados se esforçam continuamente por se multiplicar segundo uma progressão geométrica; que cada um deles em certos períodos da vida, durante certas estações do ano, no decurso de cada geração ou em certos intervalos, deve lutar pela existência e estar exposto a uma grande destruição. O pensamento desta luta universal provoca tristes reflexões, mas podemos consolar-nos com a certeza de que a guerra não é incessante na natureza, que o medo é desconhecido, que a morte está geralmente pronta, e que são os seres vigorosos, são e felizes, que sobreviverão e se multiplicarão (DARWIN, 2003, p. 92).

Pelas citações expostas anteriormente é possível perceber que havia na época uma rede de relações entre cientistas, que trocavam idéias e informações. Isso fica evidenciado pela troca de cartas entre Charles Darwin, Alfred Russel Wallace e Charles Lyell. Lyell inclusive foi uma das leituras realizadas tanto por Darwin quanto

por Wallace. Percebe-se que o contexto científico e econômico da época possibilitou a elaboração da idéia da seleção natural. O próprio Darwin admitiu que o conceito de seleção natural não era inovador, já tendo sido anunciado por W. C. Wells na *Royal Society* em 1813 (CARMO *et al* , 2009). Essas interações entre cientistas da época permitem demonstrar que a ciência é construída de forma coletiva, pela interação entre pessoas e que é dependente do contexto da época.

O trabalho de Darwin ficou em destaque, provavelmente, por ele já ter um grande número de evidências sobre o conceito de seleção natural, reunidas ao longo de vários anos, e publicar em 1859, o que ele chamou de um resumo da obra inicialmente pretendida e iniciada em 1856. Segundo Meyer e El-Hani(2005), o trabalho de Darwin foi fundamental para tornar a teoria da evolução largamente aceita, pela sua capacidade de reunir diversas evidências, permitindo formular argumentações de modo tão convincente que se tornou difícil conciliar inúmeras características da natureza com um mundo em que os seres vivos teriam sido criados e seriam imutáveis.

Carmo *et al* (2009) indicam que o episódio histórico apontado entre Wallace e Darwin permite, no contexto da educação básica, demonstrar a possibilidade de duas ou mais pessoas chegarem a mesma conclusão e que a construção de teorias é o resultado coletivo que envolve contribuições de vários indivíduos dentro de um mesmo contexto. Isso permitiria evidenciar que as conclusões são pertinentes a um contexto e que o pensamento científico não é construído por gênios, mas por seres humanos que são influenciados pelo contexto no qual se insere.

2. A utilização do conceito de seleção natural para justificar ideologias sociais

Como todo conhecimento científico, as teorias sobre a evolução não estão nem estiveram destituídas de ideologia, sendo interpretadas, muitas vezes, por meio da projeção dos valores sociais e ideológicos (BIZZO, 1996). Ao longo da história da humanidade as teorias evolucionistas além de terem influências sociais no processo de sua construção, tiveram associadas à justificação de várias ideologias sociais, tais como o movimento eugênico, à luta de classes, a livre competição do capitalismo e o materialismo do marxismo (MEGLHIORATTI, 2004).

Uma das ideologias que estavam presente na sociedade e que foi justificada pela utilização da teoria da seleção natural foi à comparação entre raças humanas. Darwin fala do ser homem no livro *The descent of man and selection in relation to sex (A descendência do homem e a seleção em relação ao sexo)*, no qual se encontra uma valoração do autor em relação à espécie humana como pode ser visto nas citações a seguir:

Se estes homens (com capacidades inventivas) deixam filhos que herdaram a superioridade mental, a possibilidade de que nasça um número ainda maior de membros de engenho seria um tanto melhor e, numa tribo pequena, seria decisivamente melhor. (DARWIN, 1882)

Com os selvagens, os fracos de corpo ou mente são brevemente eliminados, e aqueles que sobrevivem, geralmente, exibem um vigoroso estado de saúde. Nós homens civilizados, por outro lado, retiramos esse processo de eliminação; (...) nós instituímos leis para os pobres; nossos médicos salvam a vida no último minuto (...). Portanto, os membros fracos da sociedade civilizada propagam seu tipo (DARWIN, 1882)

Estas afirmativas de Darwin mostram seu apoio às diferenças entre as “raças humanas”. Essas idéias estavam presentes na época e permitiu o surgimento de um movimento eugênico proposto de forma sistemática por Francis Galton (1822-1911), primo de Darwin, que utilizou a idéia de seleção natural para criar uma nova ciência: a eugenia. Segundo Castañeda (2003), a eugenia era a ciência do melhoramento biológico humano e Galton estava convencido de que as qualidades físicas, mentais e morais dos humanos eram herdadas. A eugenia se apresentava de duas formas: a positiva, que propunha o povoamento do planeta com pessoas sadias; e a negativa que postulava que a inferioridade é hereditária e para evitar a degeneração da espécie, deveriam ser utilizados métodos como esterilização, segregação e restrição à imigração, além de concessão de licença para casamentos. Conforme indica Bizzo (2005, p.40), “Galton acreditava que a falta de seleção nos casamentos estava fazendo desaparecer os indivíduos típicos dos padrões raciais. A miscigenação estava destruindo as raças”.

Percebe-se aqui que o termo raça implica em uma relação de poder e dominação de alguns povos e culturas sobre outros. Então, se o homem atual é produto de uma longa evolução, durante a qual apenas os mais capazes sobreviveram, as diferentes raças humanas estariam em etapas diferentes da evolução e os que fossem considerados menos aptos deveriam ser destruídos. Desta forma, a prática da eugenia é adotada a partir do início do século XX. Nos Estados Unidos proliferaram instituições eugênicas que levaram à esterilização milhares de pessoas além da proposta de leis que restringiam a imigração. Atualmente a menção da palavra eugenia nos remete ao nazismo e as atrocidades praticadas durante este período.

Sob o nacional-socialismo a prática assumiu sua faceta mais radical. Centenas de milhares de pessoas foram esterilizadas compulsoriamente e mais de 6 milhões perderam a vida em nome da higiene da raça. Estima-se que mais de 1.700 tribunais, entre 1934 e 1945, aprovaram cerca de 400 mil esterilizações em território nazista.

Outra prática utilizada por Hitler foi a eutanásia, que foi regulamentada ainda antes do início da Segunda Guerra Mundial. Entre 1939 e o fim da guerra, 250 mil casos de eutanásia foram documentados, entre alemães com problemas mentais e deficiências físicas. Com a organização de um sistema de campos de concentração no início da década de 40, judeus, ciganos, homossexuais e oponentes do regime foram assassinados nas câmaras de gás, por meio de injeções letais ou abandonados à morte por desnutrição (DIWAN, 2007).

Mas a eugenia não foi uma prática exclusiva do nazismo. No Brasil ela também teve diversos defensores. No início da República, os intelectuais brasileiros temiam o futuro do país, pois segundo suas teses, a miscigenação aqui verificada entre brancos, negros e índios teria originado uma raça inferior, degenerada, incapacitada para o progresso e inapta à civilização (STANCIK, 2006, p.32). Dessa forma, a Constituição de 1934 reflete ideais eugênicos, tais como, no seu artigo 138 - Incumbe à União, aos Estados e aos Municípios, nos termos das leis respectivas: estimular a educação eugênica; e no artigo 145: A lei regulará a apresentação pelos nubentes de prova de sanidade física e mental, tendo em atenção às condições regionais do País.

Dentro dos ideais eugênicos, a mulher tinha papel de destaque, pois ela, segundo Castañeda (2003), em seu papel reprodutor, era a ponte entre a nação e a definição de raça desta nação.

Seja no Brasil de Vargas ou na Alemanha de Hitler, o fato é que durante as primeiras décadas do século XX a eugenia exerceu forte influência sobre governos e intelectuais dos quatro cantos do mundo. A prática assumiu uma multiplicidade de facetas que particulariza cada análise de acordo com a época e o país. Há algo, porém, comum aos diversos eugenistas: todos tinham em vista a substituição das leis de proteção social por outras que favorecessem a reprodução de bons elementos na sociedade, utilizando o rótulo de ciência para um projeto essencialmente político e ideológico (DIWAN, 2007, p.7)

Associado a idéia eugênica existia uma ideologia racista. Os conceitos científicos foram utilizados de diferentes formas para justificar o **racismo**. Uma das idéias científicas que foi utilizada foi a Teoria da Recapitulação elaborada por Ernst Haeckel (1834 – 1919). Segundo Pena (2007), esta teoria pregava que durante seu desenvolvimento, o embrião humano “recapitulava” etapas da evolução animal. Assim, embriões humanos passavam por estágio “peixe”, estágio “ave”, etc. Haeckel dividiu a humanidade em doze espécies diferentes, ordenadas em escala de valor, na qual, a “espécie” européia era a superior. Como Gould (1999) afirma, para o argumento racista utilizado, o desenvolvimento do indivíduo recapitulava a história evolutiva das linhagens, justificando que as crianças negras não alcançavam o mesmo estágio

evolutivo que as européias, sendo que as últimas já haviam passado por todos os estágios adultos de seus ancestrais. Com a queda da teoria da recapitulação na década de 20, é proposta uma teoria em que os seres humanos se desenvolviam pela retenção de traços juvenis de seus ancestrais, portanto era de se esperar que o argumento racista fosse destruído. Entretanto, os dados utilizados para justificar o racismo para a teoria da recapitulação foram descartados e novos dados foram procurados para “provar” os traços juvenis dos brancos (GOULD, 1999).

Esse exemplo demonstra que as ideologias se utilizam dos conceitos científicos de modo que as justifiquem. Nesse caso, os argumentos científicos que justificavam o racismo eram completamente opostos, mas a ideologia era a mesma. Primeiro, entendia-se que os negros não atravessavam todos os estágios do desenvolvimento, enquanto os europeus passavam por todos eles (quando era aceita a teoria da recapitulação). Quando a teoria da recapitulação é descartada, inverte-se o argumento, os europeus reteriam os traços juvenis, enquanto os negros não retinham e continuavam o desenvolvimento. Fica evidente nesse exemplo que as ideologias dos cientistas direcionam a forma que os mesmos procuram, analisam e justificam os dados. Portanto, a ciência não pode ser vista como um empreendimento neutro, destituído de valores e nem entendida como uma verdade. A ciência deve ser vista com olhos críticos.

Outra utilização do conceito de seleção natural foi justificar o próprio contexto social da qual emergiu. A teoria darwinista, com seus conceitos de competição, seleção natural e sobrevivência dos mais aptos, foi rapidamente difundida e apropriada pela burguesia inglesa (FONTES e MORAIS, 1997). A teoria apropriada pelos capitalistas continuou a defender algumas (poucas) classes em detrimento da maioria da população, com a alegação de que, neste modelo de sociedade, só há espaço de crescimento financeiro para poucos, os ditos mais aptos, e que aos menos aptos, restam os trabalhos com menor remuneração. Por outro lado, também o marxismo justificou a luta de classes sociais e o materialismo nas idéias darwinistas, encontrando na teoria evolutiva um argumento coerente para o surgimento natural da vida e sua diversificação (FONTES e MORAIS, 1997). Percebe-se, que a mesma teoria, dependendo da ideologia e do contexto histórico, social e econômico pode ser aplicada das mais diversas formas.

O conceito de seleção natural é um exemplo típico de como uma teoria científica pode ser utilizada, de acordo com diversas ideologias, para justificar os mais diferentes movimentos ideológicos e sociais, tais como a eugenia, o racismo e o capitalismo. Portanto, ao mesmo tempo em que o conceito de seleção natural surge do

contexto econômico e social da época, ele é utilizado para justificar as ideologias e o mesmo contexto social do qual emergiu. Percebe-se que as proposições científicas são realizadas por sujeitos que refletem os pensamentos ideológicos presentes na sociedade, portanto a construção do discurso científico sofre influência das ideologias a que os sujeitos estão vinculados. Dessa forma, nenhuma produção científica é neutra, é importante o cientista ter claro quais as ideologias ele **não deve** propagar, pois isso permite ao cientista um posicionamento crítico sobre sua produção.

3. Implicações da utilização da História da Ciência para o Ensino de Ciências

A utilização da História da Ciência é defendida no contexto da educação básica por promover uma maior compreensão da natureza do conhecimento científico, permitindo uma concepção da ciência como construção coletiva e histórica relacionada à tecnologia, à cultura e à sociedade. Além disso, defende-se que a História da ciência possibilita conhecer alguns obstáculos conceituais dos alunos no processo de aprendizagem. Segundo as Diretrizes Curriculares de Ciências no estado do Paraná (2008), a história da ciência propicia melhor integração dos conceitos científicos escolares, além de permitir ao professor compreender melhor os conceitos científicos.

Apesar da História da Ciência ser um importante fator no Ensino de Ciências, ela deve ser tratada de forma adequada, sem promover mais erros conceituais e distorções históricas, além de evitar uma leitura socialmente neutra da ciência ou ainda a apresentação dela como atividade de poucos e privilegiados cientistas. A ciência precisa ser mostrada como produção humana, passível de falhas e alicerçada em fatores sociais, políticos e ideológicos. Entretanto, como afirma Gil-Perez *et al* (2001, p.129), muitas vezes, a História da ciência em seu contexto de ensino apresenta **deformações**, como as listadas a seguir:

- 1- A ciência é apresentada como neutra e as hipóteses que orientam as investigações e as teorias que orientam o processo são esquecidas.
- 2- A ciência é transmitida como exata e infalível. Ela apresenta um “método científico” que representa uma seqüência de etapas a ser seguida que vai conduzir a um resultado esperado.
- 3- A visão da ciência como aproblemática e ahistórica, ou seja, apresenta-se apenas o resultado final, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, sua evolução e as dificuldades encontradas.
- 4- O caráter limitado, simplificador que fragmenta o conhecimento ao invés de buscar unificá-lo.

- 5- O desenvolvimento científico é apresentado de forma crescente e linear, ignorando as crises e as remodelações ocorridas.
- 6- A visão individualista e elitista da ciência que apresenta o trabalho de um cientista (ou uma equipe) sem demonstração do seu caráter de construção humana.
- 7- A visão socialmente neutra da ciência, que apresenta os cientistas como pessoas que não fazem opções.

Cientes destes problemas, o professor deve trabalhar os conceitos científicos de forma contextualizada, mostrando os contextos sócio-culturais nos quais se inserem.

Diversos argumentos têm sido utilizados para defesa do uso da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências. Bastos (1998, p.37) apresenta alguns deles:

- (a) evidenciar o caráter provisório dos conhecimentos científicos;
- (b) preparar indivíduos adaptados a uma realidade em contínua transformação [...];
- (c) evidenciar os processos básicos por meio dos quais os conhecimentos são produzidos e reproduzidos;
- (d) evidenciar as relações mútuas que vinculam ciência, tecnologia e sociedade;
- (e) evidenciar as características fundamentais da atividade científica e, assim, promover a *alfabetização científica* dos indivíduos [...];
- (f) preparar indivíduos para uma cidadania crítica e atuante [...];
- (g) estimular o interesse dos alunos pelas disciplinas científicas, ao quebrar a monotonia dos programas de ensino estritamente direcionados para aspectos técnicos;
- (h) oportunizar o contato dos alunos com indagações, evidências, argumentos, teorias e interpretações que estimulem a mudança conceitual ou a aquisição de concepções mais aceitáveis do ponto de vista científico;
- (i) melhorar a aprendizagem de conceitos, hipóteses, teorias, modelos e leis propostos pela ciência [...];
- (j) suscitar a admiração pelas realizações da ciência e incentivar o aluno a se tornar um futuro cientista;
- (k) caracterizar a ciência como parte integrante da herança cultural das sociedades contemporâneas;
- (l) promover a *alfabetização cultural* dos indivíduos [...]

Percebe-se que a História da Ciência pode contribuir para uma percepção crítica da natureza da ciência. Dessa forma, o exemplo histórico tratado nesse artigo procurou estabelecer alguns subsídios para o trabalho do professor e para a utilização de episódios da história da ciência na sala de aula.

No caso da construção do conceito de seleção natural é possível evidenciar diversos aspectos da produção científica: 1) a influência do contexto sócio-econômico na produção da ciência: as idéias de Wallace e Darwin são inspiradas pelas idéias econômicas de Malthus; 2) o trabalho coletivo dos cientistas, evidenciando a presença de idéias que permitiram a proposição do conceito de seleção natural, por exemplo, as idéias sobre geologia propostas por Lyell.

Por outro lado, é importante evidenciar como as idéias científicas podem ser utilizadas para legitimar ideologias sociais: 3) o conceito de seleção natural é utilizado para justificar o movimento eugênico e a procura de uma “raça pura”,

provocando inúmeras atrocidades que teve seu momento extremo no nazismo; 4) o conceito de seleção natural é usado para justificar o próprio capitalismo, do qual havia emergido.

Cabe destacar a importância de se discutir as idéias de Wallace, pois muitas vezes, os livros didáticos não evidenciam esse cientista, sendo que ele também estabelece o conceito de seleção natural, de forma independente, e na mesma época que Darwin, sendo publicados os artigos desses dois cientistas na mesma revista pela primeira vez em 1958.

É, portanto, basilar a proposição deste e de outros trabalhos científicos para estabelecer parâmetros de análise e proporcionar materiais de apoio sobre a história do conceito de evolução biológica para o trabalho em sala de aula. Deste modo, é indiscutível que para que ocorram melhorias no ensino de ciências é imprescindível que o professor tenha acesso a materiais de pesquisa adequados, que tragam episódios de História da Ciência com uma linguagem própria para o trabalho do professor no contexto da educação básica.

O exposto acima destaca a importância da História e Filosofia no ensino de Ciências e aponta possíveis caminhos a serem trilhados por professores, destacando as relações históricas, ideológicas e sociais que devem permear os conteúdos curriculares da disciplina de ciências, possibilitando aos alunos a compreensão de que entre os conceitos científicos e os contextos sociais, econômicos e políticos existe uma rede de interações. Compreender a natureza da ciência permite aos alunos uma posição crítica sobre o processo de sua construção e a tomada de posição em relação às novas tecnologias e idéias científicas, muitas vezes divulgadas pela mídia como verdade. Dessa forma, a História da Ciência mostra ser um importante recurso para a compreensão contextualizada da produção do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZO, N. M. V. Eugênia: quando a biologia faz falta ao cidadão. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n. 92, p. 38 – 52, fev. 1995.

BIZZO, N. M. V. **Darwinismo, ciência e ideologia**. Palestra apresentada no I Colóquio de Epistemologia e História da Ciência. Salvador: UFBA, 19-20 de Junho de 1996.

BRYSON, B. **Breve história de quase tudo**. São Paulo, Companhia das Letras, 2005, p. 388.

CARMO, V. A.; BIZZO, N.; MARTINS, L. A. P. Alfred Russel Wallace e o princípio de seleção natural. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 209-233, 2009.

CASTAÑEDA, L. A. **Eugenia e casamento**. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro, vol.10, 2003.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies**. Trad. Joaquim de Mesquita Paul, p.16, 2003. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/a-origem-das-especies-darwin-pdf-a11514.html>>

DARWIN, C. The descent of man and selection in relation to sex. 2ª ed. London: John Murray, 1882. Disponível em: <www.virtualbooks.com.br>

DARWIN, C. **As cartas de Charles Darwin**: uma seleta, 1825-1859. Editada por Frederick Burkhard; prefácio de Stephen Jay Gould. Trad. Vera Ribeiro. São Paulo: Editora UNESP, 2000. 339p.

DARWIN, C; WALLACE, A. R. Sobre a tendência das espécies em formar variedades e sobre a perpetuação das variedades e das espécies por meio da seleção natural. In: **A origem das espécies**: esboço de 1842. Tradução Mario Fondelli. Newton Compton: Brasil, 1996 (clássicos econômicos).

DIWAN, P. **Eugenia, a biologia como Farsa**. História Viva, ed. 49, 2007.

FONTES, A; MORAIS, A. M. A construção da ciência e o ensino de ciência: ciência e contextos sociais. **Revista de Educação**. Lisboa: Universidade de Lisboa. v. 6, n. 2, 1997. p.117 – 122.

GIL PEREZ, D., MONTORO, I. F., ALIS, J.C., CACHAPUZ, A., PRAIA, J. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. Ciência e Educação, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GOULD, S. J. **Darwin e os grandes enigmas da vida**. Trad. Maria Elizabeth Martinez. São Paulo: Martins Fontes, 1999. (Ciência Aberta). 274p.

MARTINS, Lílian Al-Chueyr Pereira. A História da Ciência e o Ensino de Biologia. Ciência e Ensino, nº 5, dezembro de 1998, p.18 a 21.

MEGLHIORATTI, F. A. **História da construção do conceito de evolução biológica**: possibilidades de uma percepção dinâmica da ciência pelos professores de Biologia, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

MEYER, D e EL-HANI, C. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo, UNESP, 2005.

MORAIS, F. D. C. **A leitura na Inglaterra vitoriana: sua função social e artística**. Falla dos Pinhaes, Espírito Santo de Pinhal, SP, v.1, n.1, 2004. Disponível em <www.unipinhal.edu.br/ojs/falladospinhaes> acessado em 25/11/2009.

PENA, S. D. **Grandes Cientistas, homens perigosos?**
<http://cienciahoje.uol.com.br/104885>.

STANCIK, M. A. **Eugenia no Brasil nos tempos da Primeira República (1889-1930): a perspectiva de Aleixo de Vasconcelos**. Espaço Plural, ano VI, n.14, 1º semestre 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Diretrizes Curriculares de Ciências**. Curitiba, 2008.