

Evolução e natureza tropical: Uma proposta para o ensino de evolução em um museu de ciência

Cássio Gomes Rosse

Chrystian Carlétti

Luisa Massarani

Resumo

Estudos mostram que estudantes de todos os níveis, professores e o público de uma maneira geral possuem concepções mal fundamentadas ou até mesmo incorretas sobre a natureza das ciências. Uma das temáticas científicas mais instigantes, porém menos compreendidas, é a Evolução Biológica. O ensino dessa disciplina tem sido tratado de forma superficial na Educação Básica, ou mesmo suprimido, inclusive com alguns erros conceituais graves. Uma abordagem que valorize os aspectos históricos e filosóficos atrelados à teoria evolutiva pode favorecer o entendimento do processo social e gradativo de construção do conhecimento, além de propiciar uma melhor compreensão dos conceitos científicos. O presente trabalho tem por objetivo discutir as contribuições de uma proposta de ensino não formal que buscou abordar o tema da Evolução sob uma perspectiva histórica. A proposta envolveu visita guiada de dois grupos de alunos de baixa renda, em um total de 15 jovens, à exposição Evolução e Natureza Tropical, em cartaz no Museu Ciência e Vida, em Caxias, Rio de Janeiro. Essa exposição valoriza a natureza tropical como fonte de inspiração para os naturalistas Charles Darwin e Alfred Wallace para a proposição, de forma independente, da teoria da Evolução por seleção natural. Enfatiza, também, aspectos sociais relacionados à vinda desses naturalistas ao Brasil, como sua interação com os nativos e o contexto brasileiro em que ainda existia a escravidão. Foi utilizada uma metodologia de pesquisa qualitativa baseada em observações por meio de filmagem em vídeo e questionários. Os resultados indicam que os estudantes consideraram a exposição interessante e de linguagem acessível. Indicam, ainda, que os conteúdos ali discutidos foram de fácil compreensão e atenderam às expectativas dos alunos. Entre os tópicos que eles tiveram especial interesse, destaca-se a história de vida de Wallace. Nossos dados sugerem que essa proposta possui potencial para despertar o interesse de jovens sobre o tema e contribuir na discussão de como lidar com a complexa situação do ensino de Evolução.

Palavras-chave: Ensino não formal; Divulgação científica; Ensino Evolução.

Abstract

Studies show that students of all levels, teachers and public in general have ill-founded or even incorrect concepts about the nature of Science. One of the most exciting scientific themes, but least understood, is Biological Evolution. The teaching of this subject has been treated superficially in basic education, or even deleted, including some serious misconceptions. An approach that values the historical and philosophical aspects linked to evolutionary theory can help to understand the social and gradual process of knowledge construction, besides it provides a better understanding of scientific concepts. This paper has the aim to discuss the contributions of non-formal education proposal which used an historical perspective to talk about Biological Evolution. The proposal involved two groups of 15 low-income students guided tour to the exhibition Evolução e Natureza Tropical (Evolution and Tropical Nature) at Museu Ciência e Vida (Science and Life Museum), in Duque de Caxias, Rio de Janeiro. This exhibition emphasizes tropical nature as a source of inspiration for naturalists Charles Darwin and Alfred Wallace for the proposal of Evolution by natural selection theory in an independent way. It also emphasizes social aspects related to the coming of these naturalists to Brazil as their interaction with native people and Brazilian context in which slavery was present. It was used a qualitative research methodology based on observations through videos and questionnaires. The results indicate that the students thought the exposition was interesting and the language was accessible. They also indicate that the contents discussed there were easily understood and they were according to their expectations. Among the topics they had special interest was Wallace's life story. Our data suggest that this proposal has the potential to attract the interest of students on the subject and contribute to the discussion of how to deal with the complex situation of teaching evolution.

Keywords: Non Formal Teaching; Scientific Divulgation; Teaching Evolution.

INTRODUÇÃO

A introdução da História e Filosofia da Ciência no ensino tem sido defendida por vários e diversos autores.¹ Eles destacam que a aprendizagem de ciências deve ser centrada não só nos conteúdos científicos, mas, também, no contexto em que eles são produzidos, incluindo questões éticas, sociais, históricas e filosóficas. A abordagem dessas questões propicia aos aprendizes perceber o processo social coletivo e gradativo de construção do conhecimento. Dessa forma, eles podem formar uma visão mais concreta da real natureza das ciências, seus procedimentos, embates, potencialidades e limitações, propiciando o desenvolvimento de um pensamento crítico e interdisciplinar.

Para Matthews, a História das Ciências pode:

Humanizar as ciências e aproximá-la mais dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos; tornar as aulas mais estimulantes e reflexivas, incrementando a capacidade do pensamento crítico; contribuir para uma compreensão maior dos conteúdos científicos, [...]; melhorar a formação dos professores contribuindo para o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, isto é, a um melhor conhecimento da estrutura de ciência e seu lugar no marco intelectual das coisas.²

Apesar de suas vantagens aparentes, há algumas limitações, objeções e cuidados ao se introduzir a História da Ciência no ensino. Os próprios professores destacam que a utilização de aspectos históricos pode desviar o foco dos estudantes do tema de interesse ou ainda fazer despertar nos discentes uma descrença frente aos saberes científicos. Os historiadores, por sua vez, apontam os problemas de interpretação incorreta de textos históricos, podendo as distorções levarem à veiculação de informações incompletas, incorretas ou carregadas de ideologia.³ Somado a isso, ainda existem as pressões sofridas pelos discentes para cumprirem um programa voltado para a preparação em exames. Em uma pesquisa realizada com 80 alunos do curso de Física, a principal dificuldade declarada para

¹ M. R. Matthews, *Science Teaching: the role of History and Philosophy of Science* (New York: Editora Routledge, 1994); D. Allchin, "Pseudohistory and Pseudoscience," *Science & Education* 13 (2004): 179-195; R. A. Martins, "Introdução: a história das ciências e seus usos na educação," in *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino*, org C. C. Silva, 22-34 (São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006); C. N. El-Hani, "Notas sobre o Ensino de História e Filosofia das Ciências na Educação Científica de Nível Superior," in *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino*, org C. C. Silva, 3-21 (São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006); F. Saito, "História da Ciência e Ensino: em busca de diálogo entre historiadores e educadores," *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces* 1 (2010): 1-6.

² Matthew, 72.

³ A. I. Pereira & F. Amador, "A história da ciência em manuais escolares de ciências da natureza," *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6 (2007): 191-216.

inserir aspectos da História e Filosofia da Ciência em sala de aula foi a falta de exigência nos vestibulares e no ENEM.⁴

ENSINO DE EVOLUÇÃO

A Evolução Biológica é um dos eixos unificadores dentro da Biologia. No entanto, Dobzhansky já destacava que essa disciplina se torna apenas uma pilha de fatos diversos (alguns deles interessantes ou curiosos) se tratados de forma dissociada das explicações evolutivas.⁵ Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) sugerem que o ensino de Evolução assuma caráter transversal nos três anos que o compõem, de forma a estimular que o estudante tenha um olhar relacional sobre os seres vivos. Dessa forma, eles poderão compreender que a diversidade biológica foi gerada por mecanismos de alterações no material genético, seleção e adaptação.⁶

Apesar de sua importância, diversos autores apontam que o ensino de Evolução tem sido suprimido, ou tratado de forma superficial, inclusive com alguns erros conceituais graves.⁷ Quando questionados sobre padrões e processos evolutivos, muitos professores ainda apresentam ideias lamarckistas, ao afirmar que a Evolução Biológica pode ser progressista, direcional e ocorre em nível individual.⁸ Os docentes ainda apontam problemas no currículo, na falta de preparo dos alunos e nos materiais didáticos como elementos dificultadores para o ensino dessa disciplina.

A biologia evolutiva é um das poucas temáticas em que uma abordagem histórica se faz presente nos livros didáticos e nas práticas docentes. Essa prática está subsidiada por diversos documentos oficiais. As Orientações Educacionais Complementares aos PCN destacam que a comparação entre as ideias de evolutivas de Charles Darwin (1809-1882) e Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829), apresentadas em textos científicos e históricos, é um importante tópico a ser tratado dentro do tema estruturador “Evolução e origem da vida”⁹.

No entanto, uma das razões que contribuem para a dificuldade de compreensão dos conceitos atrelados à teoria da Evolução, tanto por parte dos alunos quanto dos professores, diz respeito aos equívocos conceituais e históricos presentes nos livros didáticos.¹⁰ Sabe-se que o livro é um forte fator influenciador das práticas educativas, portanto as impropriedades e equívocos devem ser suprimidos.

⁴ B. C. C. Silva, “A História e Filosofia da Ciência na formação de professores: um estudo no curso de Física da UFPI,” *Ciência & Ideias* 5 (2014): 40-50.

⁵ T. H. Dobzhansky, “Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution,” *The American Biology Teacher* 35 (1973):125-129.

⁶ Brasil, MEC, *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)* - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Orientações curriculares para o ensino médio, vol. 2 (Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006).

⁷ L. Goedert, “A formação do professor de biologia e o ensino da evolução biológica” (Dissertação de Mestrado, UFSC, 2004).

⁸ R. Tindon & R. C. Lewontin, “Teaching evolutionary biology,” *Genetics and Molecular Biology* 27 (2004): 124-31.

⁹ Brasil, MEC, *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)* - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (Brasília: Secretaria de Educação Médica e Tecnológica, 2002).

¹⁰ A. L. Correa, E. N. N. Araújo, F. A. Meghioratti, & A. M. A. Caldeira, “História e filosofia da biologia como ferramenta no ensino de evolução na formação inicial de professores de biologia,” *Filosofia e História da Biologia* 5 (2010): 217-237.

Em uma pesquisa realizada com professores, a maioria deles destacam que utilizam o livro didático e a internet como fontes de pesquisa para estudar os aspectos históricos da ciência.¹¹

O módulo de Evolução Biológica de livros didáticos ainda guarda algumas distorções ou visões excessivamente limitadas a respeito da história dessa ciência. A associação das girafas com diferentes tamanhos de pescoços é um dos principais exemplos associados à teoria de Lamarck. Porém, em sua obra, a menção às girafas ocupa apenas um parágrafo e não representa a peça central de sua teoria.¹² Outra visão limitada presente em livros didáticos é associar a teoria da Evolução por seleção natural apenas à obra de Darwin, negligenciando o papel de Alfred Russel Wallace (1823-1913), naturalista que também chegou à formulação da teoria de forma independente.¹³

A visão historiográfica apresentada em diversas obras acaba por reforçar a linearidade do conhecimento científico, que é apresentado como uma sucessão de fatos isolados, organizados cronologicamente. Por vezes, há omissões de importantes debates, como é o caso das contribuições de Wallace.¹⁴

Além de equívocos conceituais e de algumas visões históricas incorretas ou incompletas, de forma geral, o ensino da história da biologia evolutiva fecha-se sobre si mesmo: não há discussões aprofundadas sobre a metodologia científica, nem sobre as particularidades históricas, sociais e políticas sobre as quais os cientistas estavam sujeitos.¹⁵ Quais foram as motivações que levaram Lamarck, Darwin, Wallace e outros pesquisadores a estudar a diversidade biológica? Quais foram os contextos sociais e políticos dessa época? Quais trabalhos inspiraram e influenciaram esses cientistas? Quais eram as teorias concorrentes à época? Como pesquisadores de outras áreas puderam contribuir para consolidar a teoria da Evolução? Como foi a repercussão dessa teoria em diversos meios sociais? Essas e outras questões são fundamentais para o entendimento da teoria e podem nortear o ensino de Evolução no Ensino Médio.

UMA PROPOSTA PARA O ENSINO NÃO FORMAL DE EVOLUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo discutir as contribuições de uma proposta de ensino não formal que visa a abordar o tema da Evolução, sob uma perspectiva da história e da filosofia. A proposta envolveu uma visita guiada de jovens de baixa renda à exposição “Evolução e Natureza Tropical”,

¹¹ A. S. Reis, M. D. B. Silva, & R. G. C. Buza, “O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão de professores do ensino médio,” *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces* 5 (2012): 1-12.

¹² S. J. Gould, “The tallest tale,” *Natural History Magazine* 105 (1996): 18-27.

¹³ V. A. Carmo, N. M. V. Bizzo, & L. A. P. Martins, “Alfred Russel Wallace e o princípio de seleção natural,” *Filosofia e História da Biologia* 4 (2009): 209-233.

¹⁴ F. Saito, “História da Ciência e Ensino: em busca de diálogo entre historiadores e educadores,” *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces* 1 (2010): 1-6.

¹⁵ M. H. R. Beltran, S. P. Rodrigues, & C. E. Ortiz, “A História da Ciência em sala de aula – propostas para o ensino das teorias da Evolução,” *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces* 4 (2011): 49-61.

realizada pelo Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz e em cartaz no Museu Ciência e Vida, em Duque de Caxias (RJ), ao longo de 2014.

A exposição abordou como a natureza tropical inspirou os cientistas na formulação da teoria da Evolução por seleção natural. Os britânicos Darwin e Wallace, que chegaram de forma independente à formulação da referida teoria, são os protagonistas da exposição.

Ambos os cientistas estiveram no Brasil no século 19. Darwin, no ano de 1832, passou quatro meses no Rio de Janeiro. Morou em Botafogo e visitou a região norte fluminense, bem como a ilha de Fernando de Noronha (PE) e Salvador (BA). Wallace permaneceu de 1848 a 1852 na Amazônia. Em diversas de suas publicações posteriores, os dois naturalistas ressaltaram a importância dessas viagens para a elaboração de suas ideias sobre a evolução dos seres vivos. Além disso, relataram em ocasiões diversas o seu profundo encantamento pela biodiversidade brasileira. Alguns desses depoimentos de fontes primárias estiveram presentes na exposição.

Outros dois personagens, que tiveram papel importante na consolidação da teoria evolutiva, também foram retratados na exposição. O alemão Fritz Müller, cientista que morou em Blumenau (SC) em meados do século 19, e fez uma série de experimentos empíricos para comprovar a teoria de Darwin. E Louis Agassiz, que também esteve no Brasil e era amigo do imperador Dom Pedro II. Ao contrário dos demais, Agassiz tentou refutar a teoria evolutiva e, ironicamente, sua viagem ao Brasil – que teve boa repercussão na mídia – acabou por ajudar na difusão das ideias evolutivas.

Ao caminhar pela exposição, refazendo os passos de Darwin e Wallace pelos trópicos, os visitantes tiveram contato com diversos objetos relacionados às viagens e ao trabalho dos naturalistas: uma miniatura do HMS Beagle, modelos em resina de animais das ilhas Galápagos (tartaruga, iguana e pássaros marinhos), exemplares de mamíferos (preguiça, morcego), fósseis e peixes (fluminenses e amazônicos), sementes de palmeiras, instrumentos científicos semelhantes aos usados pelos naturalistas (microscópio, barômetro, cronômetro, sextante, inclinômetro), borboletas representando o mimetismo mulleriano, crustáceos da ilha de Santa Catarina estudados por Fritz Muller, rochas do Estado do Rio de Janeiro, animais taxidermizados e ferramentas usadas para tortura de escravos – afinal, a escravidão foi um das práticas que mais chocaram Darwin em sua visita ao Brasil.

A exposição buscou retratar aspectos históricos e sociais, por vezes esquecidos nos livros didáticos. Além disso, acreditamos que a ênfase que a exposição deu à biodiversidade brasileira e à influência que ela teve sobre os pesquisadores pode fazer com que a temática de Evolução torne-se mais instigante para os visitantes. Dessa forma, ela pode contribuir não só para um entendimento mais amplo da teoria da Evolução, como, também, trazer um olhar diferenciado sobre como a ciência é produzida.

Trata-se de um estudo de caso que, apesar de envolver apenas uma visita de 15 estudantes de baixa renda, traz alguns *insights* de suas percepções de uma iniciativa de ensino não formal, em particular de uma exposição interativa.

METODOLOGIA

Alunos de um Pré-Vestibular Social (PVS) foram convidados a visitar a exposição “Evolução e Natureza Tropical”. O PVS é uma iniciativa do Governo do Estado do Rio de Janeiro, por meio de sua Secretaria de Ciência e Tecnologia e da Fundação CECIERJ e visa preparar alunos de baixo poder aquisitivo para os exames de acesso às universidades.

Para pleitear uma vaga em um dos polos de funcionamento do curso, os estudantes devem comprovar sua renda familiar mensal, que deve ser igual ou inferior a um salário mínimo e meio *per capita*. Além disso, o estudante deve ter concluído o Ensino Médio ou certificar que está cursando o último ano desse segmento. O PVS abrange 39 municípios do Rio de Janeiro e, no ano de 2014, possuía 56 polos com aulas. Ao longo do ano foram ofertadas aproximadamente 22.000 vagas.

A escolha desse público se deu pelo fato de que os estudantes possuem acesso reduzido a bens culturais, como é o caso de exposições em museus. Enquete nacional realizada pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação e pelo Museu da Vida mostrou que apenas 14,1% dos respondentes visitou um museu de arte no último ano e somente 8,3% um museu de ciência.¹⁶ Setores sociais de baixa renda possuem acesso ainda mais reduzido a esses espaços. Dessa maneira, uma das intenções da iniciativa era contribuir para ampliar o acesso das classes economicamente desfavorecidas aos museus de ciência. Participaram da iniciativa 15 alunos do PVS de dois polos diferentes, um localizado no bairro de Campo Grande e outro no centro da cidade. Foram realizadas duas visitas no museu, uma com cada grupo. Tendo em vista as características desse estudo, de caráter qualitativo, os dados da pesquisa foram expressos de maneira global. A iniciativa consistiu de três etapas:

- 1) Aplicação de um questionário, prévio à visita;
- 2) Visita à exposição “Evolução e Natureza Tropical”;
- 3) Aplicação de um questionário, posterior à visita.

Todos os 15 alunos que participaram da iniciativa chegaram ao Museu Ciência e Vida com pelo menos meia hora de antecedência para responder o primeiro questionário. O questionário prévio à

¹⁶ Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Museu da Vida, *Percepção pública da Ciência e Tecnologia no Brasil* (2010).

visitação incluía uma pergunta aberta: “você já visitou algum museu? qual/quais?”, de forma a conhecermos em que medida os jovens tiveram acesso anterior a este bem cultural.

Por já terem concluído ou estar cursando o último ano do Ensino Médio, era esperado que os alunos tivessem estudado o conteúdo de Evolução em suas aulas regulares de Biologia. Também foi assegurado que eles tiveram contato com essa disciplina durante o próprio pré-vestibular. Um dos objetivos da proposta foi identificar as concepções que eles possuíam em relação a esse tópico antes da visita. Os alunos foram convidados a escrever livremente no questionário o que lhes recorria sobre o tema “Evolução”. A atividade foi realizada individualmente e os alunos tiveram cinco minutos para realizá-la.

Os estudantes fizeram a visita à exposição com a ajuda de um mediador – que possuía ampla experiência em mediações de museus de ciências e conhecimento da exposição e seus objetivos –, que incluiu discussões de aspectos históricos e filosóficos ligados à teoria evolutiva. As visitas duraram, em média, uma hora e meia. O mediador possuía uma câmera filmadora posicionada na altura de sua cabeça, de forma a analisarmos as reações dos jovens durante a visita. Além disso, a visita foi acompanhada por um observador externo. Nosso objetivo foi registrar falas, perguntas e outras expressões dos jovens durante a visita (por exemplo, se expressavam interesse ou desinteresse pela visita, que partes da visita lhes atraíam mais, se estavam dispersos etc).

Logo após a visita, ainda no museu, os estudantes foram convidados a preencher o segundo questionário, contendo quatro itens referentes a uma avaliação da visita feita e duas perguntas abertas. Os itens avaliados foram: níveis de compreensão, interesse, aquisição de conhecimentos e expectativas que a exposição proporcionou. Os alunos deveriam qualificar cada item utilizando uma escala de 0 a 10, na qual as extremidades (0 ou 10) indicaram, respectivamente, os menores e maiores graus dentro daquela categoria.

Por último, o questionário também possuía duas perguntas: “O que chamou mais sua atenção na exposição? Justifique”; “Você gostaria de fazer mais visitas a exposições como esta? Por quê?”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 15 participantes, 14 já tinham frequentado museus anteriormente. Entre eles, oito já haviam visitado museus ou espaços dedicados à ciência. O número de alunos que já tinham visitado esses ambientes foi surpreendente, considerando o baixo poder aquisitivo dos alunos. Acreditamos que o crescimento quantitativo no número de museus no Estado do Rio de Janeiro e a ampliação de ofertas de exposição gratuitas, ou com valores simbólicos, tem refletido em uma maior participação dos segmentos populacionais de menor renda. O aumento no número de visitas escolares e das ofertas de atividades itinerantes também poderia explicar a maior inserção das camadas populares nesses espaços. Observa-

se um panorama de maior apoio aos museus de ciência por parte dos setores públicos, em especial do Governo Federal e de agências de fomento estaduais.¹⁷ Ainda assim, como mencionado anteriormente, mais de 90% da população brasileira não têm acesso a museus de ciência, em particular em setores desfavorecidos.¹⁸

No questionário preenchido antes da visitação, apenas três alunos escreveram aspectos relacionados à teoria evolutiva que poderiam ser caracterizados como corretos. Outros três alunos apresentaram ideias incompletas sobre a teoria. Os demais (11) expressaram concepções incorretas. A tabela abaixo apresenta alguns exemplos de respostas incluídas em cada uma das três categorias (tabela 1).

Tabela 1. Categorias utilizadas na análise das respostas à pergunta: O que é Evolução?

| Classificação da resposta | Exemplos |
|---------------------------|--|
| Correta | “Evolução é a forma da própria natureza selecionar uma determinada população, que é adaptada ou não ao ambiente em que vive” |
| Incompleta | “Evolução é alguma coisa que se modifica ao longo do tempo” |
| Incorreta | “Crescimento e desenvolvimento” “A existência de uma vida desde a seu nascimento até sua morte” |

O número alto de jovens com concepções erradas sobre a teoria evolutiva sugere que eles concluíram ou estão por concluir o Ensino Médio sem dominar vários conceitos e competências discutidos nos documentos oficiais. Esses resultados não são novos na literatura. Vários autores apontam que estudantes de diversas escolaridades e, até mesmo, os próprios professores de Biologia e Ciências apresentam inúmeras concepções equivocadas relacionadas a essa importante teoria. Uma pesquisa realizada com professores de Biologia do Ensino Médio destacou que os docentes consideram as teorias lamarckista e darwinista como um dos tópicos mais simples de serem explicados dentro da biologia evolutiva. Porém, ao responderem perguntas relacionadas à teoria, aproximadamente 40% dos professores apresentam concepções lamarckistas.¹⁹

Esse panorama ainda é bastante preocupante, dada a importância que a Evolução Biológica possui para compreensão das Ciências Biológicas. A compreensão satisfatória de diversos processos

¹⁷ L. M. Massarani & I. C. Moreira, “Um olhar sobre os museus de ciência,” *Ciência e Cultura* 62 (2010): 4-5.

¹⁸ MCT e Museu da Vida, 18.

¹⁹ Tindon & Lewontin, 126.

biológicos, como a resistência bacteriana a antibióticos ou a de pragas em relação aos inseticidas, as pandemias provocadas por vírus emergentes, ou do melhoramento genético de plantas e animais, só ocorre à luz da teoria evolutiva.²⁰

Durante a exposição, os jovens se mostraram atentos aos conteúdos e materiais apresentados. Um tópico de cunho histórico e social que despertou especial atenção foi a parte sobre a escravidão no Brasil, principalmente a reação de Darwin frente ao regime escravista brasileiro. Em vários de seus relatos, ter presenciado a escravidão no Brasil foi motivo de frustração, desencanto e, em alguns momentos, de completo horror. A exposição apresentou alguns desses relatos de Darwin, como os dois trechos abaixo, extraídos do *Diário do Beagle*:

Trecho 1: Agradeço a Deus se eu nunca mais tiver que visitar um país escravista. Até hoje, quando escuto um grito distante, recorro-me com dolorosa nitidez dos sentimentos que tive quando, passando por uma casa dos arredores de Pernambuco, escutei os mais terríveis gemidos e inferi que algum pobre escravo estava sendo torturado, sabendo ainda que, qual uma criança, eu não tinha poder para reagir à situação.

Trecho 2: Com o tempo eles [escravos fugitivos] foram descobertos, um grupo de soldados foi enviado e todos foram capturados, com exceção de uma velha que preferiu se espatifar em pedaços jogando-se do topo da montanha a voltar para a escravidão. Vindo de uma matrona romana, esse ato teria sido chamado de nobre amor da liberdade; vindo de uma pobre negra, trata-se de obstinação brutal.

A introdução de aspectos históricos e filosóficos em uma iniciativa de ensino – neste caso de educação não formal – permite que assuntos aparentemente não correlacionados com a disciplina, como é o caso da escravidão, dentro do contexto de ensino de Evolução, possam ser tratados de forma interdisciplinar. Isso não é possível apenas em meio a uma exposição, mas também em sala de aula.

Foi possível observar a surpresa dos estudantes quando o mediador discutiu as ideias de Louis Agassiz. Esse naturalista esteve no Brasil e fez estudos sobre os mestiços brasileiros. Para ele, a miscigenação era um fator de degeneração da humanidade e queria provar que negros e brancos eram pertencentes a raças diferentes e, portanto, não deveriam se misturar. O mediador aproveitou para chamar atenção que essas ideias de Agassiz – que atualmente sabemos ser carregadas de preconceito e sem fundamentação científica – deveriam ser analisadas dentro do contexto social, político e científico da época, na qual elites ainda pregavam a segregação e escravidão dos negros.

²⁰ D. J. Futuyama, *Evolução, Ciência e Sociedade* (São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002).

Esse assunto, apesar de não estar associado diretamente à teoria evolutiva, pode ser um tema gerador dentro do contexto de ensino de Evolução. Um professor, ao apresentar as ideias de Agassiz, pode questionar com seus alunos se elas são válidas ou não e por que. Ainda, poderá discutir a influência dos valores pessoais ou dos meios políticos e sociais sobre a atividade científica. Discutir esses aspectos poderá contribuir para que os alunos tenham uma visão mais ampla e fidedigna do processo de construção do conhecimento científico.

Quando perguntamos aos jovens, após a visita, sobre o que mais chamou sua atenção durante a exposição, as respostas foram bastante diversas. Apesar disso, alguns aspectos citados por vários alunos merecem destaque:

A1: “A história da vida de Darwin”

A2: “Conhecer Wallace. Não sabia dele”

A3: “Conhecer o pesquisador Wallace, o qual também desenvolveu a teoria da Evolução”

A4: “Interessante a vinda dos pesquisadores no Brasil”

Esses relatos sugerem que os alunos têm especial interesse pela história de vida desses naturalistas. A maioria deles sequer tinha ouvido falar sobre Wallace. Durante a visita, os alunos se mostraram interessados sobre a história de vida desse pesquisador, que, apesar de sua origem humilde, conseguiu galgar uma posição respeitável no meio científico. O fato de Wallace ser de classe social desfavorecida pode ter feito com que os alunos tivessem atração por ele, por ser mais próximo de sua realidade.

Wallace escreveu centenas de artigos sobre assuntos diversos: suas viagens, a teoria da seleção natural, a distribuição geográfica de plantas e animais, vacinação, entre outros. Dedicou-se, ainda, às causas pacifistas e ao espiritualismo. Por essas razões, esse importante naturalista não deveria estar ausente dos livros didáticos por – além de sua óbvia importância na formulação da teoria da seleção natural – ser um personagem fascinante e inspirador para muitos jovens, com uma contribuição acadêmica inquestionável e, principalmente, por ter tido uma relação tão íntima com a biodiversidade brasileira (maior, inclusive, do que a de Darwin).

Além disso, os achados dos naturalistas tiveram contribuições significativas das comunidades locais.²¹ Os próprios naturalistas enfatizam, em alguns relatos, a importância dos nativos e dos seus conhecimentos para o êxito das expedições. No entanto, dado o formato conciso das publicações

²¹ J. C. Moreira, “O escravo do naturalista: o papel do conhecimento nativo nas viagens científicas do século 19,” *Ciência Hoje* 31 (2002): 41-48.

científicas, esses relatos não tiveram difusão ampla. Muitos deles estiveram presentes na exposição, como o trecho abaixo, extraído do *Diário do Beagle*:

Trecho: Um mulato e um garoto brasileiro me acompanharam. (...) Nunca vi nada igual a seu poder de percepção. Muitos dos animais mais raros nas trilhas mais obscuras eram capturados por ele [o garoto]. Ter encontrado alguém tão capaz nesse pequeno camarada foi para mim tão inesperado quanto teria sido se um besouro traisse sua causa e se tornasse meu assistente. Foi como nos relatos sobre o talento de observação dos indígenas: meus olhos, apesar dos anos de prática, de forma alguma estavam à altura da visão dessa criança.

Os alunos também destacaram outros aspectos que chamaram sua atenção durante a visita:

A5: “Os peixes em conserva”

A6: “As “estátuas” dos animais”

A4 : “os bichos conservados”

A7: “As espécies. Visualizando é mais fácil entender”

Essas respostas indicam que, além dos textos presentes na exposição e das informações discutidas entre mediador e os alunos, também chamaram sua atenção os objetos da própria exposição. Apresentar os modelos em resina de animais das ilhas Galápagos, exemplares de mamíferos, peixes, fósseis e outros materiais, despertou a atenção dos jovens e podem ter facilitado o entendimento das questões discutidas. A filmagem mostrou que vários alunos, de forma individual ou coletiva, aproximaram-se desses modelos, tocaram os objetos e fizeram registro em suas câmeras fotográficas e celulares.

Após a visita, os alunos também avaliaram seus níveis de compreensão, interesse, expectativas e aquisição de conhecimentos com a visita (gráfico 1). Eles indicaram que a exposição foi muito compreensível e interessante, como pode ser depreendido a partir das médias de avaliação (9,2 e 9,6 para os níveis de compreensão e interesse, respectivamente). Eles também avaliaram que os conteúdos ali discutidos acrescentaram muito para suas formações e que, ao final, tiveram suas expectativas alcançadas (médias de 9,3 e 9,1). As avaliações atribuídas pelos alunos sugerem que a introdução de aspectos da História da Ciência no ensino pode contribuir para o ensino de Evolução, uma vez que os conteúdos ali trabalhados foram de fácil compreensão, ao mesmo tempo em que se mostram interessantes. A associação dos aspectos históricos pode facilitar o entendimento de conceitos mais abstratos da disciplina, como seleção natural, tempo geológico e ancestralidade comum.

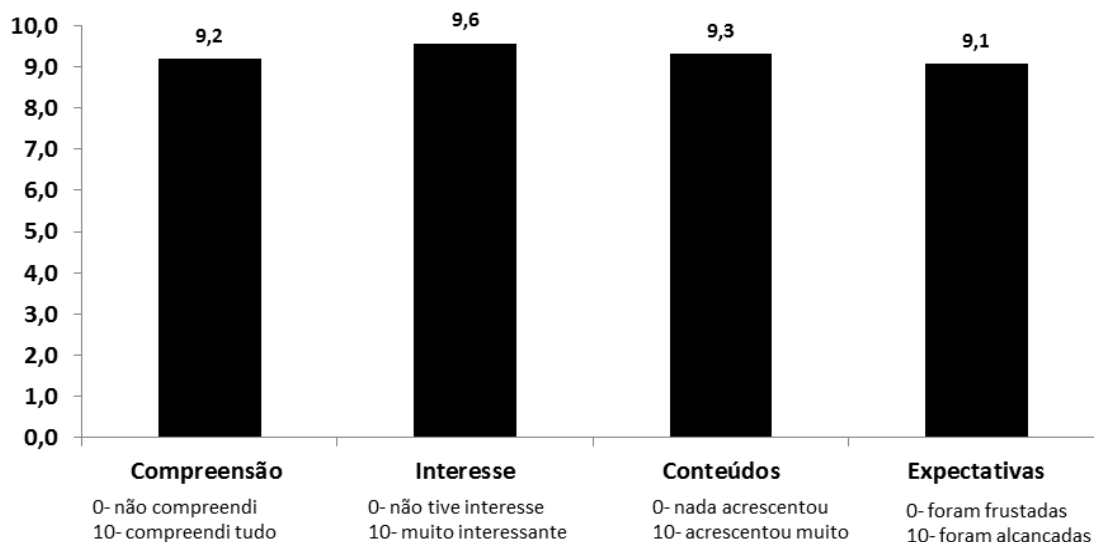


Gráfico 1. Médias dos níveis de compreensão, interesse, conteúdos e expectativas geradas pela visita a exposição “Evolução e Natureza Tropical”

Por último, quando perguntados se gostariam de fazer visitas a outras exposições, todos os 15 alunos responderam afirmativamente. Entre as justificativas, as mais frequentes foram as relacionadas à aquisição de conhecimentos:

A8: “Sim, para que eu tenha mais conhecimento”

A9: “Sim, é importante renovar o conhecimento”

A10: “Sim, porque agrega conhecimento e aprendizado”

Essas respostas sugerem que os estudantes encararam o museu como um local de aprendizado. Outros alunos destacaram que se tratava de um espaço mais dinâmico e que é mais fácil, interessante e prazeroso aprender fora da sala de aula. Uma aluna destacou que a exposição ampliou seu leque cultural e que abriu sua mente para várias outras questões. Essas características descritas pelos estudantes são as principais potencialidades do ensino não-formal.²² Associar essas características em uma exposição que valoriza o papel da biodiversidade brasileira, como fonte de inspiração e pesquisa para importantes naturalistas com os aspectos históricos e filosóficos, foi justamente o objetivo da exposição “Evolução e Natureza Tropical”.

²² A. Gaspar, “A Educação formal e a Educação informal em Ciências,” *Ciência e Público* (2002): 172-183.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A debilidade de livros didáticos e as fragilidades na formação dos professores, que se expressam na forma como várias temáticas científicas têm sido tratadas em sala de aula, têm contribuído para que os estudantes terminem a escolaridade básica sem uma formação adequada. A maioria deles ainda apresenta concepções equivocadas sobre a ciência em si e o fazer científico. Muitos ainda se formam sem compreender aspectos importantes de Evolução biológica, disciplina fundamental para que o aluno possa ter um olhar diferencial sobre a natureza e sua diversidade.

A exposição “Evolução e Natureza Tropical” mostrou ser capaz de suscitar o interesse dos jovens visitantes, sinalizando que atividades de divulgação científica desse tipo podem contribuir para o ensino de Evolução. Por meio da exposição foi possível discutir aspectos históricos e filosóficos de importantes naturalistas, fazendo conexões com aspectos contemporâneos da ciência. Os próprios alunos destacaram que ter conhecido a história da vida de Wallace foi um dos aspectos que mais lhes chamaram a atenção durante a visita. Por isso, é necessário que os livros didáticos valorizem os achados desse naturalista, assim como a influência que a biodiversidade brasileira teve sobre suas pesquisas.

Discutir o papel do conhecimento nativo e a colaboração dos negros, índios ou caçadores nas incursões dos naturalistas, poderá contribuir para desvincular a imagem da ciência tradicional, na qual o cientista é um “herói-desbravador”, dotado de uma genialidade ímpar e incomum, porém socialmente afastado da população. Os relatos de Darwin, Wallace e Agassiz sobre suas interações com as comunidades locais podem ajudar nessa dissociação.

Os alunos também tiveram especial interesse pelos materiais da própria exposição. Em um contexto de educação formal, dificilmente o professor tem acesso a esses recursos. Nesse sentido, o ensino não-formal pode complementar questões abordadas no ensino formal, uma vez que museus e outros centros de ciência dispõem de recursos para apresentar materiais, experimentos, atividades que podem facilitar o entendimento de conteúdos mais abstratos, como é o caso da Evolução biológica.

Apresentar os aspectos históricos da ciência, valorizando os contextos de importantes pesquisadores no Brasil, tornou a exposição de fácil compreensão, associado ao seu potencial de estimular o interesse por parte dos alunos. A exposição propiciou, ainda, a discussão de outras temáticas importantes, como o caso da escravidão no Brasil.

Apesar de ser uma iniciativa de caráter qualitativo, que envolveu apenas 15 alunos, nossos resultados trazem subsídios para discutirmos o potencial de uma atividade de divulgação científica desse tipo, sinalizando que, juntamente com ações no âmbito do ensino formal, podem contribuir para a melhor compreensão e o maior engajamento de jovens em temas de ciência.

SOBRE OS AUTORES:

Cássio Gomes Rosse

Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Licenciatura em Ciências Biológicas (UFRJ). Mestrando em Ensino de Biociências e Saúde (PG-EBS) no Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz – RJ. Professor de Biologia do Pré-Vestibular-Social da fundação CECIERJ.

Chrystian Carlétti

Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Graduação em Ciências Biológicas (UFF), mestrado em Ensino em Biociências e Saúde e doutorando no mesmo programa. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) e bolsista de Produção Acadêmica da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ).

Luisa Massarani

Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz. Graduação em Comunicação Social (PUC/RJ), mestrado em Ciência da Informação (Ibict/UFRJ), doutorado em Bioquímica Médica, área de concentração em Educação, Gestão e Difusão (UFRJ) e pós-doutorado em Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (University College London). Pesquisadora do Núcleo de Estudos da Divulgação Científica, Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz.

Artigo recebido em 19 de fevereiro de 2015
Aceito para publicação em 19 de junho de 2015