

# Elementos promotores de tensão no ensino/aprendizagem de evolução em museus de ciências

## Conflict-provoking elements in evolution education as observed in science museums

**Adriana Aparecida Andrade Chagas**

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – USP  
dri.chagasbio@gmail.com

**Alessandra Fernandes Bizerra**

Instituto de Biociências – USP  
alebizerra@usp.br

### Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências

#### Resumo

Frente a reconhecida importância do ensino de evolução, pesquisas nesse âmbito têm extrapolado os ambientes formais de educação. Este trabalho tem como objetivo iniciar o levantamento de elementos promotores de tensão e suas possíveis influências no processo de ensino/aprendizagem em museus de ciências brasileiros, buscando compreender seu potencial para otimizar ou inibir tal processo. Foram analisadas as transcrições de duas visitas mediadas de público familiar, à exposição “Do Macaco ao Homem”, instalada no Catavento Cultural e Educacional, no centro da cidade de São Paulo. A análise correspondeu à categorização baseada nos obstáculos levantados pela literatura ao ensino de evolução em ambientes formais e não formais de educação, bem como de elementos observados a partir dos dados coletados. A partir da categorização, foi possível observar o surgimento de tensões e, principalmente, indícios de como estas podem tanto inibir quanto otimizar a aprendizagem durante a visita.

**Palavras chave:** evolução, tensões e conflitos, obstáculos, ensino/aprendizagem, museus de ciências, Teoria da Atividade

#### Abstract

As evolution has a central role in Science Education, research in this area has extrapolated formal education environments. The aim is not only to point out those possible conflict-provoking elements that influence teaching/learning processes in a Brazilian science museum, but also their potential for optimizing or hindering these processes. We analyzed transcripts of two mediated family visits to the exhibition "Monkey to Man", organized and hosted by the Catavento Cultural and Educational center in São Paulo City. The analysis was based on categories constructed from obstacles found in literature on evolution teaching in formal and informal environments, as well as on collected data. It was possible to observe tension-emergence, and especially, evidence of how tension can both inhibit as well as optimize learning during a museum visit.

**Key words:** evolution, tensions, obstacles, teaching/learning, science museums, Activity Theory

## Introdução

A teoria da evolução é amplamente reconhecida como eixo unificador da biologia, estrutura de compreensão das principais preocupações desta ciência, permeando os tecidos sociais, sendo ainda hoje objeto de discussões e conflitos em meios de comunicação e divulgação das ciências (e. g. FUTUYMA, 2002; LOSOS et al., 2013). A evolução, desse modo, vem se apresentando como mais do que uma teoria unificadora das ciências da vida ou um elemento do desenvolvimento dessa área, um tema em constante movimento nas sociedades.

Autores como Rudolph e Stewart (1998) e Amorim e Leyser (2009) defendem a importância de se atentar para o ensino de evolução, um tema que além de fazer parte dos currículos escolares, pertence ao cotidiano dos alunos assim como da população. A presença nos estudos sobre o ensino de evolução vem alimentando um crescente corpo de pesquisas a respeito dos obstáculos que se colocam à prática educativa e ao aprendizado de evolução (e. g. RUDOLPH; STEWART, 1998; FARBER, 2003; AMORIM; LEYSER, 2009).

Permeando a relação das pessoas com o tema, esses obstáculos são fruto da própria construção histórica do raciocínio evolutivo sobre a natureza, dos pontos de sobreposição e conflito tanto com os paradigmas científicos dos diferentes momentos históricos quanto com a religião (ALEXANDER, 2013), ou ainda, questões epistemológicas. Desse modo, estes têm se mostrado tanto diversos quanto pertencentes a domínios que podem ser, apenas a título didático, separados no âmbito dos conflitos com crenças religiosas e das dificuldades conceituais (THAGARD; FINDLAY, 2009).

Os referentes ao conflito entre religião e a teoria da evolução aparentam ser os mais recorrentes desde a publicação da teoria, permeando ainda hoje as questões envolvendo a origem e diversificação da vida (SEPULVEDA; EL-HANI, 2004; ALEXANDER, 2013). O embate entre religião e ciência, nesse ponto, está no centro de muitas discussões e de situações conflituosas no ensino de biologia com potencial negativo para a compreensão dos alunos e para a prática dos professores (AMORIM; LEYSER, 2009; ALEXANDER, 2013).

No entanto, trabalhos como o de Evans et al. (2010) chamam a atenção para o fato de que muitas das concepções ingênuas relacionadas a questões religiosas constituem, elas mesmas, obstáculos à aprendizagem de evolução. A carência na compreensão de conceitos necessários ao entendimento dos processos evolutivos (seleção natural, variação, hereditariedade e tempo, entre outros) surge assim como foco de pesquisas (e. g. TIDON; LEWONTIN, 2004; OLSON et al., 2012).

Nos últimos anos, a abrangência dessa preocupação toma lugar também nas pesquisas no âmbito das instituições museais (SPIEGEL et al., 2006). Diversos trabalhos realizados junto ao público de museus internacionais têm enfatizado a contribuição dos museus para o ensino do tema, apresentando indicativos de sua importância como locais para a aproximação do público com a cultura científica e campos férteis para o levantamento de obstáculos junto ao seu público e proposição de estratégias para enriquecer o contato e aprendizado de evolução (e.g. SPIEGEL et al., 2006; MACFADDEN et al., 2007 e EVANS et al., 2010).

Entretanto, as pesquisas nacionais parecem não acompanhar essa tendência. Frente a essa escassez de pesquisas sobre as concepções do público de museus brasileiros acerca da evolução, compreendemos que seja de extrema importância iniciar esse movimento de pesquisa a fim de melhor compreender as necessidades do público e, em contrapartida, ajudar a entender como os museus auxiliam na compreensão dos conceitos evolutivos.

O presente trabalho é parte de um projeto ainda em andamento a respeito da atividade de ensino/aprendizagem<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Tomamos como unidade de análise nesse trabalho, a atividade desempenhada pelas famílias em interação com o discurso expositivo, atividade esta efetivada em articulação com a atividade do mediador. Consideramos, portanto, que as negociações e ressignificações colocadas em movimento durante a visita são objeto tanto da atividade de ensino quanto da atividade de aprendizagem que se estabelecem na visita de forma dinâmica. Sendo assim, para Bizerra (2009), é possível olhar para a atividade de aprendizagem na qual o visitante pode se engajar durante uma visita de forma entrelaçada à atividade de ensino do mediador, que passam a se constituir em uma atividade de ensino/aprendizagem. Consideramos, portanto, que o processo de ensino/aprendizagem pode ocorrer fora dos ambientes escolares, com características próprias que o diferenciam de outros contextos.

de evolução em uma exposição sobre evolução humana na região central da cidade de São Paulo, a partir do olhar integrador promovido pela abordagem histórico-cultural. É nessa abordagem que pesquisas no âmbito dos museus têm olhado para as questões da aprendizagem por meio das possibilidades interativas mediadas pelos instrumentos da cultura humana componentes do discurso expositivo, em um contexto social do desenvolvimento humano (e.g. GASPAR, 1993; BIZERRA, 2009). Na perspectiva da Teoria da Atividade, os obstáculos passam a ser vistos como tensões e contradições presentes na atividade humana que correspondem à força motriz para colocar em movimento a ação do homem sobre o mundo. Deixam de representar um aspecto negativo de impedimento, no presente caso, do processo de ensino-aprendizagem e passam a ser vistos como elementos que, ao serem percebidos e avaliados, podem contribuir para o desenvolvimento de ciclos de aprendizagem expansiva (cf. ENGSTRÖM, 1987).

Por meio da análise das interações entre o público e o discurso expositivo, buscamos levantar os elementos promotores de tensão presentes e suas possíveis influências no processo de ensino-aprendizagem, a fim de clarificar como o conteúdo expositivo e o repertório dos visitantes sobre evolução podem otimizar ou inibir tal processo.

## Contexto da pesquisa

Abordando a evolução de uma espécie, a *Homo sapiens*, a exposição “Do Macaco ao Homem”, instalada nas arcadas subterrâneas do Catavento Cultural e Educacional, se constitui como nosso local de estudo, devido ao fato de ser uma exposição elaborada com o objetivo de abordar a evolução, divulgando parte do conhecimento científico nesse âmbito.

Concebida pelo Catavento, sob a curadoria do paleoantropólogo Walter Neves<sup>2</sup>, e com o apoio de parceiros diversos, entre eles o Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos da USP, o espaço expositivo é constituído por sete módulos (“O lugar do homem no reino animal”; “Evolução da locomoção”; “Evolução da dentição”; “Evolução do cérebro”; “Face a face com nossos ancestrais”; “Evolução da cultura”; “Simbolismo: humanos finalmente!”), representando os “passos evolutivos” pelos quais o homem passou desde 7 milhões de anos atrás até os dias atuais. O conjunto de aparatos é composto basicamente por réplicas de fósseis, esqueletos, textos, vídeos e instrumentos e peças da cultura humana.

No presente estudo, optou-se pelos grupos familiares como sujeitos principais da pesquisa que, além de constituírem grande parte do público dos museus, são grupos sociais que, dentro desses ambientes apresentam meios de interação complexos que definem uma estratégia de aprendizagem cooperativa (CROWLEY et al., 2001; ELLENBOGEN et al., 2004).

## Metodologia

A coleta de dados foi caracterizada pela realização de entrevistas no momento da abordagem dos grupos para o levantamento de informações socioeconômicas e registro audiovisual das visitas com um aparelho de gravação portátil (ZOOM HD Q3<sup>®</sup>) que permaneceu pendurado no pescoço dos sujeitos durante a visita, captando o caminho percorrido, os aparatos e as interações conversacionais entre os familiares e com o mediador.

De acordo com o referencial da Teoria da Atividade, o processo de aprendizagem pode ser compreendido somente a partir destas interações visitante/visitante e visitante/exposição (mediadores estão inclusos nessas interações) sendo, deste modo, imprescindíveis os registros das interações conversacionais e negociações de conhecimento entre os visitantes, gerados pela observação dos objetos (BIZERRA, 2009). As gravações foram, então, integralmente transcritas para a localização dos elementos promotores de tensão nas falas tanto de visitantes quanto dos mediadores.

---

<sup>2</sup> Professor titular do Departamento de Genética e Biologia Evolutiva da Universidade de São Paulo, fundador e coordenador do Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos.

A análise consistiu da categorização das falas dos sujeitos da pesquisa de acordo com o surgimento das tensões ao ensino/aprendizagem de evolução. As categorias aplicadas foram baseadas nos obstáculos encontrados em um conjunto de 20 trabalhos no âmbito do ensino formal e não formal de evolução, selecionados a partir da base de dados online do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo (SIBi), nos bancos de dados *Web of knowledge* e *JSTOR*, empregando-se os mesmos termos de busca: “evolução”, “ensino”, “educação” e “evolução”, “ensino”, “museus”, tanto em língua portuguesa quanto inglesa. Foram considerados ainda, para a construção das categorias, os dados obtidos neste estudo.

Os elementos tensores foram, apenas a título de organização em uma abordagem multidimensional das análises, organizados dentro de categorias referentes à natureza de cada obstáculo de acordo com suas ligações a origens epistemológicas, axiológicas ou ontológicas (tabela 1).

CATEGORIAS	ELEMENTOS TENSORES INTRÍNSECOS (inerentes aos visitantes)	ELEMENTOS TENSORES EXTRÍNSECOS (presentes no discurso do mediador)
<b>ONTOLÓGICO</b>  (referentes a <u>o que</u> o visitante entende por evolução e/ou <u>o que</u> a exposição apresenta sobre evolução)	<b>Conceitos chave</b>  Tensões na compreensão de conceitos chave necessários ao entendimento de processos evolutivos (p.e., seleção natural, variabilidade, hereditariedade).	<b>Conceitos chave</b>  Tensões no modo como os conceitos chave são abordados no discurso expositivo.
<b>EPISTEMOLÓGICO</b>  (referentes a <u>como</u> o visitante entende e/ou <u>como</u> a evolução é apresentada na exposição)	<b>Estratégias educacionais</b>  Tensões relacionadas à abordagem utilizada pelos membros do grupo para facilitar a interpretação do discurso expositivo.	<b>Estratégias educacionais</b>  Tensões geradas relacionadas à abordagem utilizada para trabalhar as temáticas da exposição que interfere em sua compreensão.
	<b>Complexidade</b>  Tensões na compreensão da evolução como um processo linear (anagênico) ou múltiplo (cladogênico).	<b>Complexidade</b>  Tensões na maneira como a evolução é abordada na exposição, se como processo linear (anagênico) ou múltiplo (cladogênico).
	<b>Direcionamento</b>  Tensões na compreensão da evolução como um processo direcionado, com sentido a um determinado estado ou que ocorre ao acaso.	<b>Direcionamento</b>  Tensões na apresentação dos processos evolutivos direcionados a um determinado estado.
	<b>Mecanismos evolutivos</b>  Tensões sobre o uso da lei de uso e desuso ou da seleção natural como mecanismos explicativos dos processos evolutivos.	<b>Mecanismos evolutivos</b>  Tensões na maneira como são abordadas as causas para a mudança.
	<b>Intencionalidade</b>  Tensões na compreensão da evolução como um processo que ocorre ou não pela agência deliberada do indivíduo em resposta a uma necessidade (intencionalidade intrínseca ao ser).	<b>Intencionalidade</b>  Tensões relacionadas ao modo como as mudanças dentro da espécie são abordadas, como um processo que inclui a agência deliberada do indivíduo para atender a uma necessidade.
	<b>Raciocínio probabilístico e populacional</b>  Tensões na compreensão da evolução como um processo que ocorre no nível de população ou dos indivíduos e do modo como os estudos evolutivos compreendem tal processo, de caráter probabilístico.	<b>Raciocínio probabilístico e populacional</b>  Tensões geradas pelo tratamento dos processos evolutivos em nível de indivíduos, fora de uma abordagem probabilística.

<b>AXIOLÓGICO</b> (referentes ao <u>sentimento</u> que o visitante tem a respeito de evolução e/ou o <u>sentimento</u> que a exposição pode suscitar)	<b>Posicionamento</b> Tensões geradas pela posição em que se compreende a espécie humana dentro do processo evolutivo em relação aos demais seres vivos ou como ser aparte detentor de posição superior.	<b>Posicionamento</b> Tensões relacionadas ao status dado à espécie humana expresso na exposição.
	<b>Religião</b> Tensões provenientes do conflito entre o conhecimento científico e a formação/crença religiosa. Pode estar ligado, por exemplo, ao suscitar causa externa sobrenatural ou intencionalidade de mudança extrínseca ao organismo.	
	<b>Natureza da Ciência</b> Tensão gerada entre a natureza do conhecimento evolutivo, de caráter probabilístico e abordagem histórica, e a compreensão de ciência, interferindo no status atribuído pelo sujeito à evolução dentro desta. Por exemplo, considerar a evolução como “apenas” uma teoria.	<b>Natureza da Ciência</b> Tensão relacionada à natureza estática da ciência que pode ser evidenciada na exposição, não considerando a natureza dinâmica da construção do conhecimento científico.
	<b>Valoração</b> Tensões relacionadas às implicações trazidas pelos princípios evolutivos, tais como a contestação da ideia de sentido e propósito na vida, referindo-se assim a questões filosóficas dos indivíduos.	

Tabela 1: Compilação dos elementos promotores de tensão levantados na literatura consultada.

## Resultados e discussão

Os resultados aqui apresentados se referem à análise das interações conversacionais de duas das sete famílias registradas até o momento. Foram localizados cinco dos obstáculos levantados, em momentos díspares da visitação de cada grupo (tabela 2). Todos estes foram exteriorizados no discurso do mediador e apenas três nas falas dos visitantes (direcionamento, complexidade e conceitos-chave).

	Visita 1	Visita 2
<b>Módulo</b>	<b>Tensões</b>	<b>Tensões</b>
Cladograma (abertura)	Trecho não gravado	Intencionalidade Direcionamento
O lugar do homem no reino animal	Direcionamento	Não houve parada nesse módulo
Evolução da locomoção	Direcionamento Mecanismos evolutivos Conceitos-chave	Direcionamento
Evolução da dentição	Intencionalidade Mecanismos evolutivos Complexidade	Intencionalidade Mecanismos evolutivos
Evolução do cérebro	Direcionamento	Direcionamento
Face a face com nossos ancestrais	Mecanismos evolutivos Conceitos chave	Mecanismos evolutivos
Evolução da cultura	—	—

Simbolismo: humanos finalmente!	—	—
---------------------------------	---	---

Tabela 2: Quadro síntese dos elementos tensores identificados em cada módulo nos discursos de mediador e visitantes.

A maior ocorrência de tensões na fala do mediador parece estar relacionada ao fato de que é dele a maioria das falas, por atuar como portador de grande parte das informações do discurso expositivo, tendo sido poucas as intervenções dos visitantes. Entretanto, alguns importantes indícios a respeito das interações entre visitantes e exposição foram capturados por nossa análise.

Observou-se, na mediação, a influência daquilo que podemos considerar como sua estratégia educacional (epistemológico extrínseco), na qual o sujeito sempre parte de comparações entre os estados de caracteres a partir de onde se iniciam explicações em termos de causas para as mudanças, como pode ser observado no trecho seguinte:

“Aí com o passar do tempo a gente não precisa de tanto esforço pra comer, a nossa boca foi diminuindo, nossa mandíbula foi diminuindo, os dentes foram ficando mais fracos porque não há tanta necessidade, você não vai precisar mastigar um pedaço de carne cru se você pode cozer ela, que nem eles faziam.” (Turno de fala do mediador durante o módulo “Evolução da dentição”)

Desse padrão parece surgir a aplicação de concepções ingênuas ou alternativas (EVANS, 2010), tais como as demais tensões externalizadas pelo mediador, a exemplo do trecho acima, a complexidade. Do mesmo modo que essa abordagem em termos de comparação se apresenta como obstáculo para ele mesmo, contribuindo para o surgimento dos demais em sua fala, parece também influenciar a concepção dos visitantes, como no trecho a seguir:

“Felipe (F): Alguma cabeça já foi torcida? ((observando os crânios fósseis))  
Mediador (Me): Ah, não, é que era assim antes, aí foi...  
Ana (A): Antigamente era assim, bem antigamente.  
Me: Aí com o passar do tempo ele foi ficando...  
A : Foi melhorando! ((direcionamento))  
Me: Foi melhorando...  
A: A cabeça foi ficando mais bonita.” (Trecho de interação conversacional entre mediador (Me), Ana (A) e Felipe (F) no Cladograma)

A origem das tensões, desse modo, aparenta estar também relacionada ao que está presente no discurso expositivo. Tais tensões intrínsecas ao visitante parecem influenciar a aprendizagem, reforçando ideias consideradas inadequadas ao contexto científico, tais como o direcionamento.

Em contrapartida, foi possível encontrar indícios de que justamente a partir das interações conversacionais permeadas pelas tensões - tanto impostos pelo discurso expositivo quanto intrínsecos aos sujeitos -, podem surgir momentos de questionamento propícios à aprendizagem, como no trecho selecionado a seguir:

Lúcia (L): Tá certo isso aqui?  
Mediador (Me): O quê?  
L: São muito diferentes, esses dois crânios... Os dois são (*Homo heidelbergensis*)?  
Me: Sim! São! Os dois são ((*Homo*)) *heidelbergensis*.  
L: Porque, tá vendo? Esse calo aqui posterior, esse aqui você já não tem, aqui tá mais projetado pra frente e aqui tá menos.  
Me: Então, isso também vai de acordo com o lugar que eles foram encontrados. Que pode ser que nesse lugar a carac/ isso propicia/ que a característica de adaptação vai se adaptar melhor do que ali, por exemplo.  
(Pausa)

Me: Por exemplo, aqui a boca tá mais projetada pra frente...  
L: É, então, o/  
Me: Pode ser que aqui o/  
L: O occipital também/  
Me: Como na Zâmbia é um lugar mais seco, menos úmido/  
L: Então, deverão ter, será que no caso não deverão ser duas espécies, porque tã em lugares diferentes com características distintas.  
Me: Então, aconteceu a tal da migração, né?  
L: Sim.  
Me: Que a gente migrou. Foi uma das coisas que aconteceu com o *Homo sapiens* e o *Homo neandertalis*/  
L: Aham.  
Me: Que os dois... que o *Homo sapiens* migrou pra/ pra Europa, encontrou o ((*Homo*)) *neandertalis* onde aconteceu conflitos e tudo mais.  
(Pausa)  
L: Ai, tá bem diferente. Tá estranho isso daqui.  
Me: Então, aqui ó/  
L: Eu vou pesquisar mais.” (Trecho de interação conversacional entre mediador (Me) e Lúcia (L) no módulo “Evolução da locomoção”)

Esse momento da visita indica o engajamento para a solução de um conflito gerado por um aparato apresentando dois crânios denominados como de uma mesma espécie. Esse conflito consistiu no questionamento da visitante sobre seu próprio conceito de espécie frente às discrepâncias observadas. Entretanto, embora o mediador atue por um período no suporte a esse questionamento, parecem faltar argumentos e conceitos que amparem a negociação dos conhecimentos e, por fim, ambos desistem do motivo da interação e mudam de assunto.

## Considerações finais

As análises preliminares aqui apresentadas se referem às manifestações discursivas dos visitantes e mediadores, não tendo sido ainda realizada as análises do discurso expográfico (aparatos) sob a ótica dos mesmos elementos tensores considerados até então.

A abordagem transmissional de mediação empregada pelo mediador, embora seja também uma forma possível para se abordar o tema, parece compor um dos fatores influentes no surgimento das tensões por parte dos visitantes. Do mesmo modo pudemos observar a interrupção precoce de um possível ciclo de aprendizagem. Pelo que os dados indicam, as tensões que mais influenciaram essa interrupção se referem tanto à compreensão de conceitos-chave que poderiam se constituir em novas ferramentas para a solução da questão levantada, quanto à estratégia educacional transmissional do mediador.

Por outro lado, as tensões surgidas no discurso dos visitantes na exposição se mostraram promissoras ao início de ciclos de aprendizagem, indicando a importância em se compreender quais são os fatores do discurso expositivo que dificultam, e, mais ainda, aqueles que otimizam a aprendizagem de evolução nesses espaços. Como é possível interpretar a partir dos dados iniciais, os elementos tensores de caráter ontológico e epistemológico parecem se constituir como potenciais dinamizadores da atividade. Nesse sentido, os “obstáculos”, em uma perspectiva dialética, podem ser vistos como elementos promotores de novos ciclos de aprendizagem expansiva (cf. ENGSTRÖM, 1987) ao gerarem tensões e conflitos potencializadores de questionamentos. O questionamento e a análise de modelos explicativos da realidade já estabelecidos são passos iniciais dos ciclos de aprendizagem expansiva. A consciência sobre a existência e a natureza desses obstáculos nas interações discursivas e sua potencialidade para a aprendizagem torna-se peça chave na elaboração de exposições e estratégias mediacionais que otimizem a concretização dos ciclos expansivos.

## Agradecimentos e apoios

Agradecemos ao Catavento Cultural e Educacional pela recepção do projeto de dissertação do qual o presente trabalho faz parte. Aos educadores e mediadores que aceitaram participar e apoiar essa pesquisa.

## Referências

AMORIM, M. C.; LEYSER, V. A evolução biológica e seu ensino nos encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências (ENPEC). In: VII Enpec, 2009, Florianópolis. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

ALEXANDER, D. R. The implications of evolutionary biology for religious beliefs. In: KAMPOURAKIS, Kostas (Ed.). The philosophy of biology: A companion for educators. Springer Science & Business Media, 2013. 179-204.

BIZERRA, A. F. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. 274 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação/Universidade de São Paulo, 2009.

EVANS, M. E., SPIEGEL, A. N., GRAM, W., FRAZIER, B. N., TARE, M., THOMPSON, S., DIAMOND, J. A conceptual guide to natural history museum visitors' understanding of evolution. **Journal of research in science teaching**, v. 47, n. 3, p.326-353, 2010.

ENGESTRÖM, Y. Learning by Expanding: An Activity - Theoretical Approach to Developmental Research. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy, 1987.

FARBER, P. Teaching Evolution and the nature of science. **National Association of Biology Teachers**, v. 65, n. 5, p. 347-354, 2003.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

GASPAR, A. Museus e Centros de Ciências: conceituação e proposta de um referencial teórico.1993. 173 fls. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1993.

LOSOS, J. B. et al. Evolutionary Biology for the 21st Century. **Plos Biology**, v.11, n.1, 2013. Open acces. Disponível em: <<http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001466>>. Acesso em: 23 fev. 2014.

MACFADDEN, Bruce J. et al. Natural history museum visitors' understanding of evolution. **BioScience**, v. 57, n. 10, p. 875-882, nov. 2007.

OLSON, Steve et al. Thinking evolutionarily: Evolution education across the life sciences: Summary of a convocation. **National Academies Press**, 2012.

RUDOLPH, J. L. E STEWART, J. Evolution and the Nature of Science: on the historical discord and tis implications for education. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 35, n. 10, p. 1069-1089, 1998.

SEPULVEDA, Claudia; EL-HANI, Charbel Niño. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 2, p. 137-175, 2004.

SPIEGEL, A. N., EVANS, M. E., GRAM, W., DIAMOND, J. Museum visitors' understanding of Evolution. **Museum and Social Issues**, v. 1, n. 1, p. 69-86, 2006.

THAGARD, P.; FINDLAY, S. Getting to Darwin: obstacles to accepting Evolution by Natural Selection. **Science & Education**, v. 19, n. 6, 2009.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and molecular biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.