

## **O USO DE NARRATIVAS E O ENSINO DE BIOLOGIA: ANÁLISE DE UMA CARTA DE CHARLES DARWIN A ALFRED RUSSEL WALLACE**

Mariana Guelero do Valle<sup>1</sup>, Marcelo Tadeu Motokane<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é discutir o papel do uso de narrativas no ensino de Biologia, a partir da análise de uma das cartas escritas por Charles Darwin a Alfred Russel Wallace. As cartas trocadas entre Darwin e vários pesquisadores da época configuram um processo de negociação de significados biológicos, sendo várias delas relacionadas ao assunto da seleção natural e que retratam parte do percurso de elaboração da teoria da evolução. Nesse trabalho foi analisada a carta de Charles Darwin destinada a Alfred Russel Wallace de maio de 1857. Os elementos identificados nas narrativas refletem uma boa articulação e embasamento de ideias. Foram identificados também elementos retóricos, os quais são importantes não somente por evidenciarem o aspecto persuasivo de defesa de ideias, mas também por possibilitarem uma visão de autoria coletiva da Ciência em que estão presentes situações de negociações de sentido. Portanto, o trabalho com narrativas no ensino de Biologia pode auxiliar não somente na abordagem de conceitos biológicos, mas, principalmente, na construção de uma visão adequada da Ciência e de seu processo de construção.

**Palavras-chave:** narrativas, cartas, Ensino de Biologia, Charles Darwin.

## **THE USE OF NARRATIVE AND BIOLOGY EDUCATION: ANALYSIS OF A LETTER FROM CHARLES DARWIN TO ALFRED RUSSEL WALLACE**

### **ABSTRACT**

This paper is meant to discuss the role of the use of narratives in biology teaching from the analysis of one of the letters written by Charles Darwin Alfred Russel Wallace. The letters exchanged between Darwin and several researchers of the time constitute a

---

<sup>1</sup> Doutorado em Educação. Docente do Departamento de Biologia, UFMA. Avenida dos Portugueses, 1966, Cidade Universitária Dom Delgado, CEP: 65085-580, São Luís – MA, Brasil. E-mail: mariana.valle@ufma.br.

<sup>2</sup> Doutorado em Educação. Docente do Departamento de Biologia, FFCLRP, USP. Ribeirão Preto – SP, Brasil. E-mail: mtmotokane@ffclrp.usp.br.

negotiation process of biological meanings, and several of them related to the subject of natural selection and portray part of the development path of evolution. In this work we use a letter from Charles Darwin intended to Alfred Russel Wallace May 1857. Elements identified in the narratives reflect a good articulation and foundation of ideas. They were also identified rhetorical elements, which are important not only because they show the persuasive aspect of defense ideas, but also make possible a vision of collective authorship of Science in situations that are present meaning negotiation. Therefore, work with narratives in biology teaching can help not only in addressing biological concepts, but mainly in the construction of an adequate view of science and its construction process.

**Keywords:** narratives, letters, Biology teaching, Charles Darwin.

## INTRODUÇÃO

Vários trabalhos destacam a evolução enquanto um princípio integrador para a Biologia (DOBZHANSKY, 1973; FUTUYMA, 1992; PASSMORE; STEWART, 2002; ANDERSON *et al.*, 2002; MEYER; EL-HANI, 2005). Em relação ao ensino de evolução, pesquisas com Walin (2001) e de Tidon; Lewontin (2004) evidenciam que a grande maioria dos alunos de escolas e universidades não tem um entendimento satisfatório sobre o processo evolutivo e Larkin; Perry-Ryder (2015) destacam ainda que parte dos professores tem resistência em trabalhar conteúdos de evolução em sala de aula.

Mayr (2006) afirma que Biologia Evolutiva, em contraste com a Física e a Química, é uma Ciência histórica e tenta explicar eventos e processos ocorridos ao longo do tempo. Moody (1996) afirma que a evolução não seria apenas um tópico do currículo de Biologia, mas sim uma fundamentação teórica da disciplina. Dessa forma, seria apropriado que seu Passmore; Stewart (2002) e Nelson (2008) defendem que parte da dificuldade dos alunos em entenderem a teoria da evolução se deve a um entendimento pobre sobre a natureza da Ciência. Por outro lado, a evolução, por ser um processo histórico, consiste em um modelo ideal para aprofundar discussões sobre como a Ciência funciona.

Dessa forma, o ensino de evolução numa perspectiva histórica ajudaria os alunos a entenderem melhor a natureza da Ciência, o que facilitaria o aprendizado acerca da teoria da evolução biológica e o uso de narrativas poderia ser uma das formas de se ampliar o repertório atualmente existente nas aulas de Biologia, que muitas vezes se restringe a definições simplistas e fechadas de fenômenos.

O conhecimento sofre diversas transformações até chegar à escola, e é continuamente transformado na mesma. Uma maneira de se transformar dado conhecimento é torná-lo uma narrativa. Martins; Ogborn; Kress (1999) apresentam um referencial para análise de episódios explicativos e defendem que o trabalho com explicações envolve, entre outros aspectos, a transformação do conhecimento, a qual pode se dar por meio da construção de narrativas.

Diversos trabalhos têm defendido uma maior utilização de narrativas na educação científica, motivados pela possibilidade do uso da narrativa enquanto dispositivo de comunicação. Parte deles relata que o uso das narrativas no ensino contribuiria para a memorização, interesse e compreensão (SOLOMON, 1992; NORRIS *et al.*, 2005). Para Ribeiro; Martins (2007), as narrativas poderiam constituir eixos estruturadores de programas curriculares, favorecendo a apresentação de conteúdos científicos e de ideias sobre a Natureza da Ciência num contexto social, histórico e cultural mais amplo.

Myers (1990) aborda narrativas de descobertas científicas em interpretações dos resultados em artigos de jornal que correspondem a relatos de seqüências de experimentos. Norris (1992) abordou o uso de narrativas como uma forma de combater os estereótipos e distorções nas visões de Ciência. De acordo com Gil-Pérez *et al.* (2001) uma das visões distorcidas seria a da Ciência como a problemática e a histórica em que a mesma seria vista como dogmática, fechada, fonte de conhecimentos prontos, sem evidenciar os processos e contexto sócio histórico.

Vale destacar a importância da caracterização da atividade científica como uma atividade essencialmente humana. Para Avraamidou; Osborne (2009), o texto narrativo pode ser empregado na forma de *narrativas da Ciência* em que cientistas desenvolvem uma conclusão, a qual é sustentada por diversos dados. Martins; Ribeiro (2007) destacam que o uso de narrativas de episódios que se relacionam à História da Ciência

permitiriam resgatar um diálogo existente, mas quase sempre ignorado, entre a atividade científica e outras atividades humanas.

### **DARWIN E SEUS REGISTROS**

Charles Darwin compôs registros que se estruturavam de modo a compor uma nova forma de pensar biologicamente. A respeito da significância do trabalho de Darwin, Mayr (2006) destaca que nenhuma pessoa influenciou mais nossa visão de mundo, sobre e além da Ciência como Darwin. O primeiro registro que se têm acerca da formulação da teoria de seleção natural por Darwin teria sido em seu caderno de registro D (*Notebook D*) em outubro de 1838. Ao longo de suas cartas Darwin teria relatado o progresso de seus estudos e, ao escrever a seus correspondentes, apresentaria, entre outros elementos, narrativas ao tentar explicar e questionar suas investigações.

As correspondências de Charles Darwin são uma importante fonte de registro para o ensino de Biologia. De acordo com dados da Universidade de Cambridge, o autor teria trocado cartas com cerca de duas mil pessoas, desde o filósofo Karl Marx até ao zoólogo Thomas Huxley. Foram preservadas, até hoje, cerca de 15.000 cartas escritas e recebidas por Darwin. Por meio de suas cartas podem ser identificadas informações acerca do contexto de sua época e seus hábitos. Muitas vezes em suas correspondências Darwin expressa suas incertezas e dúvidas a seus ex-professores, o que evidencia a natureza da Ciência em seu caráter transitório, sujeito a refutações e reformulações.

Regner (1995) destaca que a principal ideia que Darwin utiliza em favor de sua teoria é o de que seu poder explicativo é superior ao das visões que lhe são opostas. De acordo com Erduran; Jiménez-Aleixandre (2008), “A Origem das Espécies” forneceria evidências e atuaria como parte da construção do conhecimento científico. Ao ser analisado como uma parte notável do pensamento científico que seria esta obra, a ideia central corresponderia a um conjunto de justificações de afirmações sobre o conhecimento agrupando convergentes linhas de raciocínio.

Em relação à estruturação da obra “A Origem das Espécies”, Aizawa (2002) afirma que Darwin, ao invés de se voltar para análise aprofundada dos registros fósseis encontrados, tem uma preocupação com o convencimento do leitor e por este motivo há um enfoque na maior diversidade de dados possível utilizando-se da biogeografia,

embriologia, morfologia e taxonomia. Neste momento é importante destacar o papel da audiência neste contexto. A audiência, ou seja, os leitores virtuais, os quais se caracterizavam pela comunidade científica da época. Com base nas imagens que o autor tem de sua audiência, ele decide quais informações são fundamentais para o leitor, definem pré-requisitos para a compreensão dos conteúdos e chamam a atenção para os impactos e repercussões das informações oferecidas ao leitor (NASCIMENTO; MARTINS, 2007). Sintonen (1990) defende que a referida obra, poderia ser categorizada em duas partes, uma breve para estabelecer a existência de seleção natural, e outra mais extensa para estabelecer uma explanação acerca de uma vasta gama de fenômenos naturais. Já Hodge (1992) afirma que tal obra poderia ser categorizada em três aspectos, os quais se relacionariam com a existência, adequação e responsabilidade. Tais ideias seriam em nome da seleção natural e, em primeiro lugar, um caso de existência como um processo causal; adequação, enquanto competência em relação à adaptação e diversificação das espécies e, em terceiro lugar, responsabilidade, em relação à existência de espécies viventes e extintas.

Alfred Russel Wallace assim como Darwin, era naturalista e, em 1848, iniciou viagem pelo Amazonas, ali permanecendo até 1850. Viajou entre 1854 e 1862 pelo arquipélago malaio. Depois, fixou-se em seu país, dedicando-se a pesquisas científicas. Em 1837, Darwin começa a escrever “A Origem das Espécies” e a dar forma a sua teoria, que em 1838 fica praticamente pronta. Entretanto, 20 anos se passariam até que resolvesse torná-la pública. Entretanto, o mesmo se viu obrigado a tornar público em 1858 pelo menos um resumo de sua teoria, pois em junho desse ano, Darwin recebeu uma carta de Wallace, que estava realizando pesquisa de campo na Indonésia, pedindo que avaliasse um pequeno artigo em que elaborava uma teoria praticamente igual à sua. Por fim, resolveram apresentar juntos em 1º de julho de 1858, na Sociedade Linneana de Londres, sendo considerados coautores da teoria da evolução das espécies por seleção natural.

As cartas e “A Origem das Espécies” apresentem audiências distintas. Em suas cartas, Darwin se volta a uma audiência restrita e, ao ter como destinatário como Wallace, por exemplo, se permite expressar suas dúvidas e incertezas e um encadeamento de ideias menos diretivo. Darwin não defendia suas ideias em público,

sendo sua correspondência um meio de comunicação essencial para o progresso de seus estudos e uma fonte que desvelaria sua capacidade argumentativa.

São objetivos desse trabalho discutir o papel do uso de narrativas no ensino de Biologia a partir da análise de uma das cartas escritas por Charles Darwin a Alfred Russel Wallace.

## METODOLOGIA

O presente trabalho é de cunho qualitativo e se caracteriza como pesquisa documental, pois busca analisar elementos presentes em uma fonte primária de registro. O objeto de análise corresponde a uma das cartas de Charles Darwin tendo como interlocutor Alfred Russel Wallace. Tal carta é datada de maio de 1857 e faz parte do acervo criado em 1974, pela Universidade de Cambridge em um projeto denominado "Darwin Correspondence Project", com o objetivo de publicar cartas enviadas e recebidas por Darwin. O projeto foi fundado por Frederick Burkhardt, com o auxílio de Sidney Smith, zoólogo da Universidade de Cambridge. O acervo está disponível *on line* pela Universidade de Cambridge e reúne quase 5.000 cartas completas escritas ou recebidas por ele, além de trechos de outras 9.000, desde seus 12 anos até sua morte entre os anos de 1821 a 1882.

Em relação aos gêneros textuais, adotamos a perspectiva bakhtiniana, a qual está baseada em uma concepção dialógica da linguagem. O autor se opõe à visão tradicional da teoria da comunicação e destaca que o papel do interlocutor é tão ativo quanto o do locutor no processo de comunicação, pois ambos emitem e compreendem enunciados (BAKHTIN, 2000). Para Marcuschi (2002) em relação à classificação, as cartas correspondem a um gênero textual, e podem apresentar mais de um tipo textual, ou seja, ter tipologia híbrida, podendo apresentar por exemplo, sequências descritivas, mas sem perder as características predominantemente narrativas.

Avraamidou; Orborne (2009), classificam como *narrativas da Ciência* aquelas em que os cientistas desenvolvem conclusões, as quais são sustentadas por dados. Ao reconhecer tais elementos e suas possíveis articulações a causalidade poderia ser evidenciada. Para poder identificar tais elementos (dados e conclusão) na carta a ser analisada foi utilizado o *layout* do argumento proposto por Toulmin (2001), o qual

define os elementos que compõem a estrutura de um argumento. São eles: dado, conclusão, garantia, qualificadores modais, refutação e apoio ou conhecimento básico. Em seguida, foi feita a identificação de elementos retóricos presentes de acordo com Perelman; Olbrechts-Tyteca (2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a análise das narrativas da ciência, buscou-se identificar primeiramente os elementos de acordo com Toulmin (2001). Em relação ao texto da carta como um todo, foram identificadas garantias, dados, apoios, conclusões, além da presença de refutações. Em alguns casos o dado não aparece explicitamente devido aos acordos prévios com o interlocutor estabelecidos anteriormente, mas é passível de identificação a partir da identificação do restante dos elementos. É apresentado a seguir um trecho da carta analisado e sua respectiva análise (Quadro 1).

*[...] duvido bastante da veracidade da doutrina, hoje muito difundida, de que todos os nossos animais domésticos descenderam de várias cepas selvagens, embora não tenha dúvida de que isso se dá em alguns casos. – Creio que há provas bem melhores da esterilidade dos animais híbridos que parece admitir e no que concerne às Plantas, a coleção dos dados criteriosamente registrados por Kolreuter e Gaertner (e Hebert) é imensa. [...]*

**Quadro 1.** Exemplo de identificação dos elementos argumentativos presentes na carta de Charles Darwin a Alfred Wallace segundo layout de Toulmin (1958; 2001).

<b>Categoria layout Toulmin (1958; 2001)</b>	<b>Exemplo</b>
Dado	<i>todos os nossos animais domésticos descenderam de várias cepas selvagens</i>
Justificativa	<i>Creio que há provas bem melhores da esterilidade dos animais híbridos que parece admitir e no que concerne às Plantas</i>
Refutação	<i>Embora não tenha dúvida de que isso se dá em alguns casos</i>
Apoio	<i>A coleção dos dados criteriosamente registrados por Kolreuter e Gaertner (e Hebert) é imensa</i>
Conclusão	<i>[...]duvido bastante da veracidade da doutrina, hoje muito difundida, de que todos os nossos animais domésticos descenderam de várias cepas selvagens</i>

Fonte: Trecho da carta nº 2086 (Darwin Correspondence Project) de Charles Darwin a Alfred Russel Wallace, 1 de maio de 1857, Down Bromley Kent [ Moor Park, Surrey].

A presença de grande parte dos elementos do *layout* de Toulmin (2001) refletem uma boa articulação e embasamento de ideias, os quais seriam elementos importantes na elaboração de explicações no contexto científico. Nessa carta não foram identificados qualificadores modais, os quais correspondem às condições nas quais uma determinada asserção é verdadeira. Chamamos a atenção para a presença de refutações, que são condições nas quais uma determinada asserção é falsa. Na construção de narrativas no contexto científico, a presença de refutações é bastante importante, pois podem invalidar a construção de um argumento.

Em seguida, a fim de que pudessem ser identificadas as *narrativas da Ciência* presentes na carta, foi feita uma análise da carta como um todo identificando conclusões e dados relacionados (Quadro 2). A seguir são apresentados as conclusões e dados encontrados.

**Quadro 2.** Dados e Conclusões extraídos de fragmentos narrativos presente na carta de Charles Darwin a Alfred Russel Wallace.

<i>Dados</i>	<i>Conclusões</i>
<i>I- [...]é lamentável constatar como cada homem extrai suas próprias conclusões diferentes exatamente dos mesmos fatos[...]</i>	<i>[...]concordará comigo em que é raríssimo nos descobrirmos concordando muito de perto com qualquer trabalho teórico; [...]</i>
<i>II- [...]Creio que há provas bem melhores da esterilidade dos animais híbridos que parece admitir e no que concerne às Plantas, [...]</i>	<i>[...]duvido bastante da veracidade da doutrina, hoje muito difundida, de que todos os nossos animais domésticos descenderam de várias cepas selvagens[...]</i>
<i>III- [...]A situação é diferente com respeito aos Pombos domésticos[...]</i>	<i>[...]Fiquei bastante decepcionado com meus resultados sobre a linhagem das Aves domésticas[...]</i>
<i>IV- [...]suponho que se deva atribuir algum efeito muito pequeno a tais influências, mas creio firmemente que eles são ínfimos. [...]</i>	<i>[...]concordo inteiramente com você sobre os efeitos reduzidos das condições climáticas, as quais vemos citadas ad nauseam em todos os Livros; [...]</i>
<i>V- coloração dos filhotes</i>	<i>[...]Não creio que a cor dos filhotes seja uma boa prova. [...]</i>

Fonte: Carta nº 2086 (Darwin Correspondence Project) de Charles Darwin a Alfred Russel Wallace, 1 de maio de 1857, Down Bromley Kent [ Moor Park, Surrey].

Ao analisar os elementos dados e conclusões, podemos verificar vários aspectos próprios do fazer Ciência. Em I Darwin se refere à construção processual da



Ciência e de suas possíveis múltiplas interpretações. Nos trechos II e V, Darwin evidencia a questão da incerteza e da dubiedade na Ciência e apresenta como conclusão que duvida da descendência dos animais domésticos a partir de cepas selvagens já que crê na existência de melhores provas de animais híbridos e também em relação às plantas. No trecho III Darwin expõe sua frustração em relação aos resultados sobre a linhagem de aves domésticas. Enquanto no trecho I Darwin pressupõe que Wallace concordará com ele, no trecho IV, Darwin enfatiza que concorda com Wallace a respeito do efeito reduzido das condições climáticas. Tais trechos evidenciam muitas das características do trabalho científico e que poderiam ser abordados em sala de aula para desconstruir uma visão estereotipada de Ciência. De acordo com Gil-Pérez et al. (2001) é de fundamental importância se reconhecer as visões deformadas sobre o trabalho científico, para que se possam construir concepções epistemológicas adequadas acerca da natureza da Ciência e da construção do conhecimento científico.

Posteriormente, foi feita o levantamento dos fragmentos retóricos presentes na carta. Phelen (1996) vê a narrativa como tendo uma forte dimensão retórica e enfatiza que a narrativa tem o objetivo da comunicação de conhecimentos e a intenção de persuadir ou influenciar os outros. A seguir (Quadro 3) são apresentados seis exemplos trechos com a presença de elementos retóricos.

**Quadro 3.** Trechos com elementos retóricos presentes na carta de Charles Darwin a Alfred Russel Wallace.

<b>Fragmentos retóricos</b>
I) [...] vejo claramente que temos tido ideias muito parecidas e que, até certo ponto chegamos a conclusões similares. [...]
II) [...] concordo com a veracidade de quase todas as palavras de seu texto, e me atrevo a dizer que concordará comigo em que é raríssimo nos descobirmos concordando[...]
III) [...] gostaria de poder beneficiar-me da publicação de suas Viagens
IV) [...] fico satisfeito por contar com respaldo de sua opinião. [...]
V) [...] Concordo inteiramente com você quanto aos efeitos reduzidos das condições climáticas[...]
VI) mas venho lentamente adotando uma ideia clara e tangível. –Se ela é verdadeira ou falsa, caberá aos outros julgar, pois a mais firme convicção de verdade de uma doutrina, por parte de seu autor, não parece, infelizmente, constituir a menor garantia de verdade.

Fonte: Carta nº 2086 (Darwin Correspondence Project) de Charles Darwin a Alfred Russel Wallace, 1 de maio de 1857, Down Bromley Kent [ Moor Park, Surrey].

No início da carta Darwin enaltece o trabalho ou a postura de Wallace, como uma forma de solicitar a adesão aos seus argumentos subsequentes. Estão presentes várias formas que evidenciam o apelo ao convencimento de Wallace como a apresentação da similaridade de opiniões, como nos fragmentos I, III e V e também para que Wallace mandasse seus dados como em III. Em IV Charles Darwin declara a intencionalidade de contar com a adesão de seu interlocutor. Regner (1995) destaca que a principal ideia que Darwin utiliza em favor de sua teoria é o de que seu poder explicativo é superior ao das visões que lhe são opostas. A identificação dos elementos retóricos presentes é evidenciada quando se sobressaem as questões de convencimento da audiência que neste caso seria formada pelo leitor/interlocutor.

Darwin durante toda a carta procura por meio da apresentação de seus dados e solicitação de dados do colega, persuadi-lo de modo que este possa colaborar com ele. Em VI Darwin afirma que uma convicção de verdade de uma doutrina por parte de seu autor, não constituiria uma garantia de verdade sugerindo que necessitaria do julgamento externo. Para Perelman; Olbrechts-Tyteca (2005) adesão obtida é sempre a de um auditório determinado ou de um interlocutor, que corresponderiam a aquele ou aqueles que o orador quer influenciar mediante o seu discurso. Para a retórica, o conhecimento do interlocutor é vital para o sucesso da argumentação, o orador sempre fundamentará seu discurso sobre determinados acordos estabelecidos. Quanto melhor se conhece o interlocutor, maior é o número de acordos prévios que se teria à disposição.

Os elementos retóricos são importantes não somente por evidenciarem o aspecto persuasivo de defesa de ideias, mas também por possibilitarem uma visão mais adequada na natureza da Ciência em que estão presentes situações de negociações de sentido.

Na análise da referida carta foi possível identificar elementos das “narrativas da Ciência” como dados e conclusões, além de seus elementos retóricos. Ao analisarmos como tais elementos poderiam contribuir ao Ensino de Biologia, é importante refletir a respeito do trabalho desse tipo de registro histórico em sala de aula.

Ao trabalhar as cartas de Darwin enquanto recurso didático nas aulas de Biologia, os alunos além de serem estimulados em suas habilidades de leitura, interpretação e escrita, desenvolveriam a noção de autoria e de reconhecimento da importância da consideração do interlocutor nas produções textuais. A partir da leitura e

interpretação da carta de Darwin a Wallace, os alunos exercitariam a elaboração de narrativas, pois poderiam recontar a estória com os elementos presentes na carta com suas palavras. E, ao fazer esse tipo de exercício, o ensino da Evolução não será dado a partir de definições fechadas e sim a partir de buscas de explicações a partir de diferentes tipos evidências.

O livro didático de Biologia muitas vezes traz Darwin como o único cientista estudioso do processo evolutivo e único autor da Teoria da Evolução. O trabalho com cartas como a apresentada neste trabalho contribui para a ideia de construção coletiva da Ciência e de que as explicações não são prontas e acabadas, mas fruto de inquietações, dúvidas e incertezas dos cientistas. Assim como destaca Bakhtin (2001), locutor e interlocutor tem participação ativa no processo comunicativo, portanto no exemplo da carta é clara a participação e contribuição de Wallace. Desta maneira, usar o uso de cartas como recurso didático de narrativas da Ciência, contribuiria para a desconstrução da noção de Ciência como intangível e feita por cientistas tidos gênios inacessíveis, e assim compreenderiam melhor a natureza da Ciência e sua construção social e processual.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As relações entre os elementos de uma narrativa correspondem a relações conceituais a serem entendidas e não somente reproduzidas. É importante que professor, ao fazer uso de *narrativas da Ciência* em sala de aula, objetive o reconhecimento da estrutura de uma explicação científica e promova situações em que os alunos possam exercitar a elaboração de suas próprias explicações em diferentes contextos.

O uso de narrativas como no exemplo da análise da carta de Darwin, desvela suas possíveis contribuições para o processo ensino-aprendizagem por poder auxiliar não somente na abordagem de conceitos biológicos como o de seleção natural e o da própria evolução, mas principalmente na construção de uma visão adequada da Ciência e de seu processo de construção.

### REFERÊNCIAS

AIZAWA, K. **The Systematicity Arguments**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

AVRAAMIDOU, L; OSBORNE, J. The Role of Narrative in Communicating Science. **International Journal of Science Education**, v.31, n.12, p.1683-1707, 2009.

ANDERSON, D. L., FISHER, K. M.; NORMAN, G. J. Development and evaluation of the conceptual inventory of natural selection. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n.10, p. 952 – 978, 2002.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

DAGHER, Z. R.; BOUJAOUDE, S. Scientific views and religious beliefs of college students: the case of biological evolution. **Journal of Research in Science Education**, v. 34, n. 05, p. 429-445, 1997.

DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. **The American Biology Teacher**, v. 35, p. 125-129. 1973.

ERDURAN, S.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Eds.) **Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research**. Dordrecht: Springer, 2008.

FUTUYMA, D.J. **Biologia Evolutiva** 2. ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 1992.

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125–153, 2001.

GOUGH, N. Environmental education, narrative complexity and postmodern science/fiction. **International Journal of Science Education**, v.15, n.5, 607-625. 1993.

HEMPEL, C. G. **Explicação científica**. In: MORGENBESSER, S. Filosofia da Ciência. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1979 pp. 159-169.

HODGE, M.J.S. Darwin's argument in the origin. **Philosophy of Science**, v. 59, n.3, p.461-464, 1992.

LARKIN, D. B.; PERRY-RYDER, G. M. Without the Light of Evolution: A Case Study of Resistance and Avoidance in Learning to Teach High School Biology. **Science Education**, 99: 549–576, 2015.

MARCUSCHI, L.A. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, A.; MACHADO, A.R.; BEZERRA, M. A. (orgs.). **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

MARTINS, I; OGBORN, J; KRESS, G. Explicando uma explicação. **Ensaio**. v.1.,n1.p.29-46, 1999.

MAYR, E. **Uma ampla discussão: Charles Darwin e a gênese do moderno pensamento evolucionário**. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora. 2006.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução – O sentido da biologia**. 1ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

MOODY, D. E. Evolution and the textbook structure of biology. **Science Education**, v. 80, n.4, p. 395-418. 1996.

MYERS, G. Making a discovery: Narratives of split genes. In C. Nash (Ed.), **Narrative in culture: The uses of storytelling in the sciences, philosophy, and literature** p. 102–126. London: Routledge,1990.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS, I. O texto de Genética no livro didático de ciências: uma análise na perspectiva da retórica crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, 2005.

NELSON, C. E. Teaching evolution (and all of biology) more effectively: Strategies for engagement, critical reasoning, and confronting misconceptions. **Integrative and Comparative Biology**, v.8, p. 213-225. 2008.

NORRIS, S. P. **Practical reasoning in the production of scientific knowledge**. In R. A. Duschl; R. J. Hamilton (Eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice*. New York: SUNY Press, 1992. p. 195–225.

NORRIS, S; GUILBERT, S, SMITH, M; HAKIMELAHI, S; PHILLIPS, L. A theoretical framework for narrative explanation in science. **Science Education**, v. 89, n. 4, p. 535-563, 2005.

ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso** 4. ed. Campinas, SP: Pontes, 1996.

PASSMORE, C.; STEWART, J. A modeling approach to teaching evolutionary biology in high schools. **Journal of Research in Science Education**, v.39, n.3, p. 185-204. 2002.

PERELMAN, C.; OLBRECHTES-TYTECA, L. **Tratado da argumentação: a nova retórica**. Trad. Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

SINTONEN, M. Discussion: Darwin's Long and Short Arguments. **Philosophy of Science**, v.57, p.677-689, 1990.

REGNER, A. C. K. P. **A natureza teleológica do princípio darwiniano de seleção natural**. A articulação do metafísico e do epistemológico na Origem das Espécies. Tese de doutorado. Porto alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.

\_\_\_\_\_.A teoria darwiniana da seleção natural sem a leitura de Malthus. **III Encontro Filosofia e História da Ciência no Come Sul**, Campinas, p. 47-63, 2004.

RIBEIRO, Ruth Marina Lemos; MARTINS, Isabel. O potencial das narrativas como recurso para o ensino de ciências: uma análise em livros didáticos de Física. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 13, n. 3, 2007.

SOLOMON, J. Science stories and science texts: What can they do for our students? **Studies in Science Education**, n.37, p. 85–106, 2002.

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

TRAVAGLIA, L C. A caracterização de categorias de texto: tipos, gêneros e espécies. **ALFA**, v.51, n.1, p. 39-79, 2007.

TOOLAN, M. Narrative Progression in the Short Story: First Steps in a Corpus Stylistic Approach. **Narrative**, v.16, n.2, 2008.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WALIN, A., HAGMAN, M.; OLANDER, C. Teaching and learning about the biological evolution: Conceptual understanding before, during and after teaching. IN: Proceedings of the **III Conference of European Researchers in Didactic of Biology**, p.127-139. Universidade de Santiago de Compostela, Espanha, 2001.